EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TIPE *PICTORIAL RIDDLE* DENGAN KONTEN INTEGRASI-INTERKONEKSI PADA MATERI SUHU DAN KALOR TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS X SMA NEGERI 1 PIYUNGAN

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1
Program Studi Pendidikan Fisika

diajukan oleh:
Binti Uswatun Khasanah
NIM. 10690042

Kepada

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

2014

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga **FM-UINSK-BM-05-07/R0**

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/1739/2014

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul	:	Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Tipe *Pictorial Riddle* dengan Konten Integrasi-Interkoneksi Pada Materi Suhu dan Kalor Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMA Negeri I Piyungan
Yang dipersiapkan dan disusun oleh	:	
Nama	:	Binti Uswatun Khasanah
NIM	:	10690042
Telah dimunaqasyahkan pada	:	09 Juni 2014
Nilai Munaqasyah	:	A-

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Joko Purwanto, M.Sc
NIP.19820306 200912 1 002

Penguji I

Daimul Hasanah, M.Pd
NIP.

Penguji II

Ika Kartika,M.Pd.Si.
NIP. 19800415 200912 2 001

Yogyakarta, 18 Juni 2014
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan

Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D
NIP. 19580919 198603 1 002

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi
Lamp : 3 Eksemplar Skripsi

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Binti Uswatun Khasanah
NIM : 10690042
Judul Skripsi : Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Tipe *Pictorial Riddle* dengan Konten Integrasi-Interkoneksi Pada Materi Suhu dan Kalor Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas X

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Fisika

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 2 Juni 2014
Pembimbing

Joko Purwanto, M.Sc
NIP. 19820306 200912 1 002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Binti Uswatun Khasanah

NIM : 10690042

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini merupakan hasil pekerjaan penulis sendiri dan sepanjang pengetahuan penulis tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain, atau telah digunakan sebagai persyaratan penyelesaian Tugas Akhir di Perguruan Tinggi lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 26 Mei 2014

Yang menyatakan,

Binti Uswatun Khasanah

NIM. 10690042

MOTTO

إِنَّ مَعَ ٱلْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٦﴾ فَإِذَا فَرَغْتَ فَٱنصَبْ ﴿٧﴾

Sesungguhnya setelah kesulitan itu ada jalan keluar (kemudahan), maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain.(Q.S. Al-Insyirah: 6-7)

شَكَوتُ اِلَى وَاقِعِ سُوْءَ حِفْظِ ، فَاَرْشَدَنِى اِلَى تَرْكِ الْمَعَاشِى
فَاَخْبَرَنِى بِاَنَّ الْعِلْمَ نُوْرٌ ، وَنُوْرُ اللّٰهِ لاَ يُهْدَى لِلْعَاشِى

Tinggalkanlah kemaksiatan, jika ingin dimudahkan dalam menuntut ilmu... Allah tidak akan memberi petunjuk kepada orang-orang yang berbuat maksiat (Imam Syafi'i)

Kita perlu mempersiapkan anak-anak muda untuk dapat berpikir tentang kapan, mengapa, mengapa tidak, dan bagaimana. Singkat kata, 'pelajar harus belajar untuk berpikir'
(Marilyn Jager Adams)

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya ini untuk...
Ayah dan Ibundaku tersayang
Bapak Bakat Suharto dan Ibu Supini
atas doa, nasehat, dan kasih sayang yang tiada henti...
Falakumal Jannah... Amiien
mbak-mbakku tercinta mbak Apy and mbak Rien
atas dukungan, arahan, dan kesabarannya selama ini....
Almamater kebanggaanku
Pendidikan Fisika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadirat Allah SWT sang penguasa alam semesta, yang telah memberikan kehidupan yang penuh rahmat, hidayah dan karunia tak terhingga kepada seluruh makhluk-Nya secara umum, dan secara khusus kepada penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ayahanda dan Ibunda tercinta yang telah memberikan kasih sayang tulus dan doa yang tak pernah putus, selalu memberikan dukungan, nasehat, dan kepercayaan penuh sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Joko Purwanto, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sekaligus Dosen Pembimbing, yang begitu sabar memberikan pengarahan, bimbingan, dan ilmu sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Ika Kartika, M.Pd.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik, yang selalu meluangkan waktu untuk memberikan nasehat, masukan, dan motivasi dalam menyelesaikan kewajiban akademis.
5. Dosen pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, yang telah memberikan banyak ilmu kepada penulis.

6. C. Yanuarief, M.Si., Tatik Juwariyah M.Sc., Atsnaita Yasrina, M.Sc., Fitria Yuniasih M.Pd., Daimul Hasanah M.Pd., Siti Fatimah, M.Pd., Drs. Nur Untoro, M.Si., dan Norma Sidiq Risdianto, M.Si. selaku dosen validator, yang dengan sabar membimbing dan memberikan masukan-masukan yang membangun dalam menyelesaikan instrumen penelitian.
7. Mohammad Fauzan, M.M. selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Piyungan, yang telah memberikan ijin penelitian
8. Semiono Raharjo, S.Pd. selaku Guru Fisika di SMA Negeri 1 Piyungan, yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan selama melakukan penelitian.
9. Adik-adik siswa kelas X C dan X D SMA Negeri 1 Piyungan bantul yang telah ikut berpartisipasi dalam penelitian ini.
10. Mbak Apy, mbak Rien, mas Wahid, mas Gun, dek Rizal, dek Ilma, dek bagus, segenap keluarga yang telah mencurahkan kasih sayang tulus dan do'a yang tiada henti, dan maz Miftahudin Zahroni yang selalu sabar memberikan nasehat dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
11. Sahabat-sahabat seperjuanganku Meida, Adika, Fayakun, Atiun, Fahmi, Annisa, Elliza, Icmi, Niar yang selalu berbagi ilmu, semangat, dan pengalaman dalam suka duka selama proses penyelesaian tugas akhir. Tangis dan tawa itu akan selalu terkenang.
12. Teman-teman Pendidikan Fisika 2010, semoga tali silaturahmi kita tetap terjaga, dan semoga kesuksesan selalu menyertai kita. *Ma'a najah.*

13. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu..

Semoga segala bantuan, bimbingan, dan motivasi dari mereka akan tergantikan dengan balasan pahala dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun selalu di harapkan demi kebaikan dan kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Yogyakarta, 26 Mei 2014

Penulis

Binti Uswatun Khasanah

NIM. 10690042

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **ii**
HALAMAN PERSETUJUAN ..... **iiii**
HALAMAN PERNYATAAN ..... **iv**
HALAMAN MOTTO ..... **v**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **vi**
KATA PENGANTAR ..... **vii**
DAFTAR ISI ..... **x**
DAFTAR TABEL ..... **xiii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiv**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xv**
ABSTRAK ..... **xvii**

BAB I PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang Masalah 1
B. Identifikasi Masalah 7
C. Batasan Masalah 7
D. Rumusan Masalah 8
E. Tujuan Penelitian 8
F. Manfaat penelitian 9

BAB II KAJIAN PUSTAKA **11**
A. Landasan Teori 11
1. Efektivitas Pembelajaran 11
2. Model Pembelajaran Inkuiri 12
3. *Pictorial Riddle* 16

4. Kemampuan Berpikir Kritis 18
5. Konsep Integrasi-Interkoneksi 21
6. Model Pembelajaran Inkuiri Tipe *Pictorial Riddle* dengan Konten Integrasi-Interkoneksi 24
7. Suhu dan Kalor 26
B. Tinjauan Pustaka 46
C. Kerangka Berpikir 50

BAB III METODE PENELITIAN 52
A. Tempat dan Waktu Penelitian 52
B. Desain Penelitian 53
C. Populasi dan Sampel 55
1. Populasi 55
2. Sampel 55
D. Variabel Penelitian 56
1. Variabel Bebas 57
2. Variabel Terikat 57
E. Teknik Pengumpulan Data 57
F. Instrumen Penelitian 57
1. Instrumen Pengumpulan Data 58
a. Soal *Pretest* 58
b. Soal *Posttest* 58
2. Instrumen Pembelajaran 59
a. Silabus 59
b. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) 59
c. Media Pembelajaran 60
G. Prosedur penelitian 60
H. Teknik Analisis Instrumen 62
1. Uji Validitas 62

2. Uji Reliabilitas 64
3. Tingkat Kesukaran 64
4. Daya Pembeda 65
I. Hasil Analisis Instrumen 66
J. Teknik Analisis Data 71
1. *Mean* (Rata-Rata) 71
2. *Normalized Gain (N-Gain)* 72

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 75
A. Hasil Penelitian 75
B. Pembahasan Hasil Penelitian 79

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 101
A. Kesimpulan 101
B. Keterbatasan Penelitian 101
C. Saran 102

DAFTAR PUSTAKA 103

LAMPIRAN-LAMPIRAN 107

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Koefisien Muai Panjang 31
Tabel 2.2 Kalor Jenis Zat.....37
Tabel 2.3 Koefisien Konduksi Termal Berbagai Zat.....43
Tabel 2.4 Persaman dan Perbedaan Penelitian 49
Tabel 3.1 Jadwal pelaksanaan Penelitian.....52
Tabel 3.2 Jadwal Pembelajaran Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....53
Tabel 3.3 Desain Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....54
Tabel 3.4 Populasi Penelitian 55
Tabel 3.5 Indeks Kesukaran 65
Tabel 3.6 Klasifikasi Daya Pembeda.....66
Tabel 3.7 Hasil Uji Validitas 67
Tabel 3.8 Hasil Uji Reliabilitas 68
Tabel 3.9 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran 69
Tabel 3.10 Hasil Analisis Daya Pembeda.....70
Tabel 3.11 Penentuan Pemakaian Soal.....71
Tabel 3.12 Klasifikasi *N-Gain*.....73
Tabel 4.1 Deskripsi Skor *Pretest* dan *Posttest*.....75
Tabel 4.2 Prosentase Skor *Pretest* dan *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kontrol ...77
Tabel 4.3 *N-Gain* Kelas Eksperimen dan Kontrol.....77
Tabel 4.4 Analisis Skor *Pretest, Posttest* dan *N-Gain*.....78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Skala dalam Termometer	27
Gambar 2.2	Grafik Anomali Air pada Suhu $0^o - 4^oC$	35
Gambar 2.3	Grafik Perubahan Wujud Zat Akibat Pengaruh Kalor	37
Gambar 2.4	Grafik Hubungan Antara Suhu dan Kalor.....	38
Gambar 2.5	Ujung Logam yang Dipanaskan Menyebabkan Ujung yang Lain Ikut Panas	42
Gambar 4.1	Contoh *Pictorial Riddle* Pada Konsep Suhu	81
Gambar 4.2	Contoh *Pictorial Riddle* Pada Konsep Kalor	81
Gambar 4.3	Contoh *Pictorial Riddle* Pada Konsep Perpindahan Kalor	82
Gambar 4.4	Kegiatan Diskusi Siswa	86
Gambar 4.5	Contoh Soal Kemampuan Berpikir Kritis dan Jawaban Siswa.....	96
Gambar 4.6	Grafik Rata-Rata Skor *Pretest-Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	97
Gambar 4.7	Diagram Pencar Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	98

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I: Uji Pra Penelitian (Penentuan Sampel) **107**
1.1 Hasil Wawancara Guru Pra Penelitian 107
1.2 Daftar Nilai UAS Semester I Kelas X C, X D, dan X E 110

LAMPIRAN II: Instrumen Pembelajaran **114**
2.1 Silabus 114
2.2 RPP Kelas Eksperimen 118
2.3 RPP Kelas Kontrol 169
2.4 Media Pembalajaran *Pictorial Riddle* 186

LAMPIRAN III: Instrumen Pengumpulan Data **187**
3.1 Kisi-kisi Soal *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis 187
3.2 Soal *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis 200
3.3 Kunci Jawaban Soal *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis 206
3.4 Pedoman Penskoran Soal *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis 214

LAMPIRAN IV: Analisis Instrumen Uji Coba Penelitian **228**
4.1 Hasil Uji Coba Soal-Soal Kemampuan Berpikir Kritis 228
4.2 *Output* Uji Validitas dan Reliabilitas Hasil Uji Coba Soal-Soal Kemampuan Berpikir Kritis 230
4.3 Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Hasil Uji Coba Soal-Soal Kemampuan Berpikir Kritis 235

LAMPIRAN V: Data Hasil Penelitian **239**
5.1 Hasil *Pretest, Posttest, N-Gain* Kelas Eksperimen 239

5.2 Hasil *Pretest*, *Posttest*, *N-Gain* Kelas Kontrol 244
LAMPIRAN VI: Hasil Validasi Instrumen **249**
6.1 Rekap Hasil Validasi Soal *Pretest*, *Posttest*, RPP, dan Media Pembelajaran 249
6.2 Surat Validasi Soal *Pretest*, *Posttest*, RPP, dan Media Pembelajaran 252

LAMPIRAN VII: Surat-Surat Penelitian 258

EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TIPE *PICTORIAL RIDDLE* DENGAN KONTEN INTEGRASI-INTERKONEKSI PADA MATERI SUHU DAN KALOR TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS X SMA NEGERI 1 PIYUNGAN

Binti Uswatun Khasanah
10690042

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui : (1) Pengaruh model pembelajaran inkuiri tipe *pictorial riddle* dengan konten integrasi-interkoneksi terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi suhu dan kalor. (2) Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model inkuiri tipe *pictorial riddle* dengan konten integrasi-interkoneksi pada materi suhu dan kalor.

Jenis penelitian ini adalah *quasi eksperiment* dengan *Pretest-Posttest Control Group Design*. Variabel penelitian meliputi variabel bebas berupa model pembelajaran inkuiri tipe *pictorial riddle* dengan konten integrasi-interkoneksi serta variabel terikat berupa kemampuan berpikir kritis. Populasi adalah seluruh kelas X SMA Negeri 1 Piyungan Bantul Tahun Ajaran 2013/2014. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*, sehingga ditetapkan kelas X D sebagai kelas eksperimen dan X C sebagai kelas kontrol. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes berupa soal *pretest* dan soal *posttest*. Teknik analisis data yang digunakan adalah statistik deskriptif dan *Normalized Gain (N-gain)*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Terdapat pengaruh yang positif antara model pembelajaran inkuiri tipe *pictorial riddle* dengan konten integrasi-interkoneksi dengan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi suhu dan kalor (rata-rata skor *posttest* kelas eksperimen = 60,65 > rata-rata skor *posttest* kelas kontrol = 46,27 (2) Terdapat peningkatan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model inkuiri tipe *pictorial riddle* dengan konten integrasi-interkoneksi pada materi suhu dan kalor (*N-Gain* kelas eksperimen = 0,316 (sedang) > *N-Gain* kelas kontrol = 0,087 (rendah).

Kata kunci : Model inkuiri tipe *pictorial riddle*, integrasi-interkoneksi, kemampuan berpikir kritis, suhu dan kalor.

THE EFFECTIVENESS OF INQUIRY LEARNING MODEL PICTORIAL RIDDLE TYPE WITH INTEGRATION-INTERCONNECTION CONTENT ON HEAT AND TEMPERATURE MATERIAL TOWARD CRITICAL THINKING SKILL OF SENIOR HIGH SCHOOL 1 PIYUNGAN STUDENTS ON X GRADE

Binti Uswatun Khasanah
10690042

ABSTRACT

This research intents on knowing : (1) The effect of inquiry learning model pictorial riddle type with integration-interconnection content toward critical thinking skill of students on heat and temperature material. (2) The raising critical thinking skill of students who join the lesson using inquiry model pictorial riddle type with integration-interconnection content on heat and temperature material.

The kind of this research is quasi experiment with Pretest-Posttest Control Group Design. The variable in this research consists of free variable called inquiry learning model pictorial riddle type with integration-interconnection content and the bound variable called critical thinking skill. The population is all of students in State Senior High School 1 Piyungan on X grade academic year 2013/2014. Sample's taking being done with purposive sampling technique, so that it's decided XD class as experiment class and XC as control class. Technique of data collecting is test called pretest matter and posttest matter. Technique of analizing data using descriptive statistics and normalized gain (N-gain).

Result of this research shows that (1) Contained possitive effect between inquiry learning model pictorial riddle type with integration-interconnection content toward critical thinking skill of students on heat and temperature material (average posttest score of experiment class = 60,65) > average posttest score of control class = 46,27). (2) Contained raising of the students who join the lesson with inquiry learning model pictorial riddle type with integration-interconnection content on heat and temperature material (Experiment class N-Gain = 0,316 (medium) > control class N-Gain = 0,087 (low).

***Keyword**: Inquiry learning model pictorial riddle type, integration-interconnection, critical thinking skill, heat and temperature.*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Salah satu kecakapan hidup (*life skill*) yang perlu dikembangkan melalui proses pendidikan adalah kemampuan berpikir. Kecakapan hidup adalah kecakapan yang dimiliki seseorang untuk berani menghadapi problema kehidupan dengan wajar tanpa merasa tertekan, kemudian secara proaktif dan kreatif mencari serta menemukan solusi untuk mengatasinya. Secara umum kecakapan hidup diklasifikasikan menjadi empat jenis, yaitu: (a) kecakapan personal *(personal skill)* yang mencakup kecakapan mengenal diri *(self awareness)* dan kecakapan berpikir *(thinking skill)*, (b) kecakapan sosial *(social skill)*, (c) kecakapan akademik *(academic skill)*, dan (d) kecakapan vokasional *(vocational skill)* (Suyono dan Hariyanto, 2011 : 178).

Kemampuan seseorang untuk dapat berhasil dalam kehidupannya antara lain ditentukan oleh kecakapan atau kemampuan berpikir (*thinking skill*). Kemampuan berpikir dibagi menjadi beberapa bentuk yaitu: berpikir reflektif, berpikir kreatif, berpikir kritis, berpikir logis, dan berpikir metakognitif (King, 1997: 1). Dari bentuk-bentuk kemampuan berpikir tersebut, salah satu kemampuan berpikir yang perlu dikembangkan adalah berpikir kritis.

Berpikir kritis merupakan proses mental yang terorganisasi dengan baik dan berperan dalam proses pengambilan keputusan untuk memecahkan masalah pada kegiatan inkuiri ilmiah. Robert H. Ennis (1985) mengungkapkan bahwa berpikir kritis adalah berpikir reflektif yang berfokus pada pola pengambilan keputusan tentang apa yang harus diyakini dan harus dilakukan (Hassoubah, 2004 : 87). Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu modal dasar atau modal intelektual yang sangat penting bagi setiap orang dan merupakan bagian yang fundamental dari kematangan manusia. Setiap manusia memiliki potensi untuk tumbuh dan berkembang menjadi pemikir yang kritis karena sesungguhnya kegiatan berpikir memiliki hubungan dengan pola pengelolaan diri (*self organization*) yang ada pada diri manusia itu sendiri (Liliasari, 2001: 55). Oleh karena itu, pengembangan kemampuan berpikir kritis menjadi sangat penting bagi siswa di setiap jenjang pendidikan. Kemampuan berpikir kritis dapat dikembangkan dengan membiasakan meneliti sebuah masalah dan menganalisis berbagai solusi untuk menyelesaikan masalah.

Kemampuan berpikir kritis dapat dilatih pada siswa dalam proses pembelajaran di kelas. Masalahnya adalah dalam proses pembelajaran saat ini, siswa kurang didorong untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Proses pembelajaran di kelas diarahkan kepada kemampuan siswa untuk menghafal materi. Akibatnya ketika siswa lulus dari sekolah, mereka pintar secara teoritis, tetapi miskin aplikasi (Sanjaya, 2013: 1).

Menurut Wina Sanjaya (2013: 1), strategi pembelajaran yang memfasilitasi kemampuan berpikir kritis belum digunakan secara baik dalam proses pembelajaran di kelas sehingga kurang dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan sistematis yang dimiliki siswa. Kenyataan ini berlaku untuk semua mata pelajaran, tidak terkecuali mata pelajaran IPA khususnya fisika. Fisika sebagai salah satu cabang IPA berkaitan dengan cara mencari tahu tentang fenomena alam secara sistematis dan menekankan pada pemberian pengalaman langsung dalam proses pembelajarannya. Fisika bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta, konsep, atau prinsip saja tetapi juga merupakan proses penemuan. Oleh karena itu, proses pembelajaran fisika di kelas seharusnya menekankan pada pemberian pengalaman langsung kepada siswa agar dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis yang dimilikinya.

Berdasarkan hasil observasi di beberapa SMA Negeri 1 Piyungan Bantul menunjukkan aktivitas keterlibatan siswa dalam pembelajaran di kelas masih rendah. Siswa kurang mendapatkan pengalaman langsung dalam menemukan konsep. Guru kurang memfasilitasinya karena metode yang digunakan dalam pembelajaran di kelas adalah ceramah. Hal ini menyebabkan konsep-konsep fisika yang ada tidak langsung ditemukan oleh siswa itu sendiri.

Faktor lain yang menghambat pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa adalah sistem penilaian prestasi yang lebih banyak didasarkan pada tes-tes yang sifatnya menguji kemampuan kognitif tingkat rendah.

Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang sudah diterapkan di Indonesia sebenarnya cukup kondusif bagi pengembangan pengajaran kemampuan berpikir kritis karena mensyaratkan siswa sebagai pusat belajar. Namun demikian, bentuk penilaian yang dilakukan terhadap kinerja siswa masih cenderung menggunakan tipe soal-soal pilihan ganda yang lebih banyak memerlukan kemampuan siswa untuk menghafal. Hasil wawancara dengan guru fisika di SMA Negeri 1 Piyungan Bantul menyebutkan bahwa sebanyak 60,53 % siswa memperoleh nilai UAS yang masih di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).

Oleh karena itu, untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis pada siswa, diperlukan model pembelajaran yang mendukung siswa untuk belajar secara aktif, salah satunya adalah model pembelajaran inkuiri tipe *pictorial riddle* karena model pembelajaran ini dapat mendorong siswa untuk berpikir kritis sehingga siswa mampu mengeluarkan inisiatifnya sendiri (Suparno, 2013: 69). Model inkuiri merupakan sebuah model yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis, sehingga siswa dapat merumuskan sendiri penemuannya. Dalam inkuiri siswa terlibat secara langsung dalam kegiatan pembelajaran. Salah satu tipe dari inkuiri adalah *pictorial riddle* yaitu siswa disajikan permasalahan melalui media teka-teki bergambar sehingga dari gambar-gambar tersebut siswa dapat merumuskan dan menemukan konsep sendiri.

Berdasarkan UU RI nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pasal 3 dijelaskan bahwa:

> "Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi siswa agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab" (Depdiknas, 2003: 4).

Dari uraian UU Sistem Pendidikan Nasional ini sangat gamblang disebutkan fungsi dari pendidikan nasional salah satu poin terpentingnya adalah menciptakan siswa yang cerdas, beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia.

Pendidikan modern saat ini memang mengembangkan disiplin ilmu dengan spesialisasi secara ketat, sehingga keterpaduan antar disiplin keilmuan menjadi hilang, dan melahirkan dikotomi kelompok ilmu-ilmu agama di satu pihak dan kelompok ilmu-ilmu umum di pihak yang lain (Mu'tashim, 2006: 14). Hal ini berdampak pada perolehan pemahaman siswa terhadap suatu objek yang tidak utuh. Padahal dalam mempelajari fenomena-fenomena alam yang menjadi objek ilmu umum, nilai-nilai agama dapat dengan mudah dijumpai.

Sebagai salah satu upaya memperoleh pencapaian dari fungsi pendidikan sebagaimana disebutkan dalam UU Sistem pendidikan Nasional di atas, penanaman nilai-nilai keagamaan melalui proses integrasi-interkoneksi dalam berbagai disiplin keilmuan merupakan opsi yang dapat ditawarkan, termasuk dalam disiplin ilmu sains. Dengan penanaman nilai-

nilai keagamaan tersebut diharapkan siswa tidak hanya berpikir apa yang ada dan apa yang terjadi, melainkan juga dapat merenungkan dan memahami bahwa ada sesuatu yang Maha Besar di balik peristiwa kealaman atau fisis yang menjadi objek dalam ilmu sains. Hal tersebut dapat dilakukan dalam proses pembelajaran di kelas. Guru harus mampu memadukan ilmu sains dan ilmu agama dalam pembelajaran sehingga dikotomi antara ilmu tersebut tidak terjadi. Masalahnya adalah saat ini guru masih kurang mampu memadukan ilmu sains khususnya fisika dengan ilmu agama.

Berdasarkan pemaparan latar belakang tersebut, peneliti ingin mencoba menerapkan model pembelajaran yang lebih variatif, yang diharapkan mampu melatih siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Dalam menerapkan model pembelajaran inkuiri tipe *pictorial riddle* peneliti akan mengintegrasikan materi pembelajaran dengan ilmu agama, sehingga diharapkan pemahaman yang diperoleh siswa menjadi utuh. Materi Suhu dan Kalor banyak diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari dan dijelaskan di dalam Al Qur’an sehingga peneliti ingin mengetahui efektivitas model pembelajaran inkuiri tipe *pictorial riddle* dengan konten integrasi-interkoneksi terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMA.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut.

1. Rendahnya partisipasi sebagian besar siswa dalam aktivitas pembelajaran di kelas.
2. Dalam pembelajaran, guru masih belum dapat memadukan ilmu sains khususnya fisika dengan ilmu agama.
3. Pembelajaran di kelas belum memfasilitasi kemampuan berpikir kritis yang dimiliki siswa.
4. Nilai UAS yang diperoleh siswa di SMA Negeri 1 Piyungan masih di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).

C. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Indikator kemampuan berpikir kritis dalam penelitian ini adalah menurut Robert H. Ennis yang dibatasi hanya menggunakan sepuluh indikator dari dua belas indikator yaitu memfokuskan pertanyaan, menganalisis argumen, bertanya dan menjawab pertanyaan, mempertimbangkan kebenaran sumber, mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi, menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi, membuat dan menentukan hasil pertimbangan, mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi, mengidentifikasi asumsi-asumsi, dan menentukan suatu tindakan.

2. Aspek belajar yang dinilai dalam penelitian ini dibatasi pada aspek kognitif.
3. Konten integrasi-interkoneksi dalam penelitian ini dibatasi pada ranah materi.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah model pembelajaran inkuiri tipe *pictorial riddle* dengan konten integrasi-interkoneksi berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa?
2. Bagaimana peningkatan model pembelajaran inkuiri tipe *pictorial riddle* dengan konten integrasi-interkoneksi terhadap kemampuan berpikir kritis siswa?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Pengaruh model pembelajaran inkuiri tipe *pictorial riddle* dengan konten integrasi-interkoneksi terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi suhu dan kalor.
2. Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model inkuiri tipe *pictorial riddle* dengan konten integrasi-interkoneksi pada materi suhu dan kalor.

F. Manfaat penelitian

Penelitian ini diharapkan akan memberikan manfaat diantaranya adalah:

1. Bagi Peneliti
   a. Dapat dijadikan sebagai alternatif rujukan bagi penelitian selanjutnya sehingga lebih sempurna.
   b. Sebagai sarana dalam meningkatkan motivasi dan kompetensi peneliti sebagai seorang pendidik.
2. Bagi Siswa
   a. Dapat mempermudah dalam pemahaman konsep materi fisika yaitu suhu dan kalor.
   b. Dapat meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa.
   c. Memperoleh pengetahuan yang lebih bermakna.
3. Bagi Pendidik
   a. Dapat memberi alternatif model pembelajaran baru untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran fisika.
   b. Dapat memotivasi untuk lebih kreatif dan inovatif dalam mengembangkan pembelajaran fisika.
4. Bagi Mahasiswa dan Peneliti lain
   a. Memperoleh pengetahuan tentang model pembelajaran inkuiri tipe *pictorial riddle* dengan konten integrasi-interkoneksi.

b. Memotivasi untuk mengembangkan model yang lain dalam penelitian pada masa yang akan datang.
c. Dapat memotivasi dan menambah wawasan untuk melakukan dan atau mengembangkan penelitian dalam memajukan dunia pendidikan, khususnya pembelajaran fisika.
d. Dapat memotivasi untuk melakukan inovasi dalam proses pembelajaran, serta menambah kesiapan dalam mengajar.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data, dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Model pembelajaran inkuiri tipe *pictorial riddle* dengan konten integrasi-interkoneksi berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Rata-rata skor *posttest* kelas eksperimen adalah 60,65 lebih tinggi dari rata-rata skor *posttest* kelas kontrol aitu 46,27.
2. Penerapan model pembelajaran inkuiri tipe *pictorial riddle* dengan konten integrasi-interkoneksi meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Rata-rata *N-Gain* kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen adalah 0,316 yang termasuk dalam kategori sedang lebih tinggi dari rata-rata *N-Gain* kelas kontrol yaitu 0,087 yang termasuk dalam kategori rendah.

B. Keterbatasan Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa keterbatasan, yaitu:

1. Perencanaan alokasi waktu yang kurang tepat dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran di kelas.
2. Kurang mampunya peneliti dalam mengkondisikan kelas, sehingga pembelajaran di dalam kelas kurang kondusif.

3. Waktu dan media yang terbatas dalam penerapan model pembelajaran inkuiri tipe *pictorial riddle* dengan konten integrasi-interkoneksi.

C. Saran

Setelah melakukan penelitian, analisis data, dan pembahasan maka dapat dikemukakan beberapa saran, antara lain:

1. Bagi guru mata pelajaran fisika disarankan untuk mencoba menerapkan model pembelajaran yang bervariatif agar siswa tidak merasa jenuh dalam melaksanakan kegiatan belajar. Salah satu model yang bisa diterapkan adalah model inkuiri tipe *pictorial riddle* dengan konten integrasi-interkoneksi
2. Bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian tentang model pembelajaran inkuiri tipe *pictorial riddle* dengan konten integrasi-interkoneksi ditinjau dari variabel lain selain kemampuan berpikir kritis.
3. Pembelajaran fisika dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri tipe *pictorial riddle* dengan konten integrasi-interkoneksi merupakan salah satu alternatif model yang dapat diterapkan di sekolah yang sudah menerapkan kurikulum 2013. Mengingat penelitian ini dilakukan di sekolah yang masih menerapkan KTSP.
4. Perencanaan waktu dalam pembelajaran harus direncanakan sebaik mungkin karena merupakan salah satu hal yang harus diatur secara matang oleh peneliti selanjutnya mengingat banyak hal yang tak terduga yang dapat muncul dalam kegiatan pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

Arifin, Zainal. (2009). *Evaluasi Pembelajaran Prinsip, Teknik, Prosedur*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Arikunto, Suharsimi. (2007). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan. (Edisi Revisi)*. Jakarta: Bumi Aksara.

Azizah, Ummu. (2012). *Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Tipe Pictorial Riddle dilengkapi dengan Metode Snowball Drilling dalam Pembelajaran Metematika Terhadap Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Siswa Kelas VIII MTs. N lab. UIN Yogyakarta.* Yogyakarta : UIN Sunan Kalijaga.

Depdiknas. (2003). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah.

Dardiri. (2013). *Pengaruh Penggunaan Modul Pembelajaran IPA Fisika Berparadigma Integrasi-Interkoneksi Model Informatif dan Konfirmatif Terhadap Minat dan Hasil Belajar Siswa di MTs. Ibnul Qoyyim Putra Bantul*. Yogyakarta : UIN Sunan Kalijaga.

Ennis, Robert.H. (1996). *A Super-Streamlined Conception Of Critical Thinking*. Diakses di *www.criticalthinking.net/* pada tanggal 3 Desember 2013.

Giancoli, Douglas C. (1999). *Fisika Jilid 1 Edisi kelima*. Terjemahan dari Buku *Physics: Principles With Application, Fifth Edition* Alih Bahasa oleh Yuhilza Hanum. Jakarta: Erlangga.

Hake, Richard R. (1985). *Design Based Research In Physics Education Research*. HSF Grant DUE.

Halliday, Resnick, & Walker. (2010). *Fisika Dasar Edisi 7 Jilid 1*. Terjemahan dari Buku *Physics seventh Edition* Alih Bahasa oleh Pantur Silaban. Jakarta: Erlangga.

Hassoubah, Zaleha Izhab. (2004). *Developing Creative & Critical Thinking Skills Cara Berpikir Kreatif & Kritis.* Bandung: Nuansa.

Ifeoma, Olibie Eyiuche, et al. (2013). *Effects of Guided Inquiry Method on Secondary School Students' Performance in Social Studies Curriculum in Anambra State, Nigeria*. British Journal of Education, Society & Behavioural Science 3(3): 206-222, 2013. Nigeria : University Awka.

King, FJ., et al. (1997). *Higher Order Thinking Skills Definition, Teaching Strategies, Assessment.* The Center for Advancement of Learning and Assessment.

Kristianingsih, D.D., et al. (2010). *Peningkatan Hasil Belajar Siswa Melalui Model Pembelajaran Inkuiri dengan Metode Pictorial Riddle Pada Pokok Bahasan Alat-Alat Optik di SMP*. Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia 6 (2010) 10-13 ISSN: 1693-1246 Januari 2010. Semarang : Universitas Negeri Semarang.

Liliasari. 2001. *Model Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Ketrampilan Berpikir Tingkat Tinggi Calon Guru sebagai Kecenderungan Baru pada Era Globalisasi*. Jurnal Pengajaran MIPA 2 (1). Juni 2001.

Marlinasari, Dian. (2011). *Pengaruh Penerapan Metode Inkuiri Dengan Media Pictorial Riddle Terhadap Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran IPA*. Artikel Penelitian dalam Jurnal Universitas Tanjungpura Pontianak.

Meltzer, David E. (2002). *The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gains in Physics: A Possible "Hidden Variable" in Diagnostic Pretest Scores*. Departement of Physics and Astronomy, Lowa State University, Ames, Lowa 50011. Am. J. Phys. 70 (12), Desember.

Mu'tashim, Radjasa, Aryani, et al. (2006). *Kerangka Dasar Keilmuan dan Pengembangan Kurikulum Universitas Islam Negeri (UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta)*. Yogyakarta: Departemen Agama Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.

Nasution. (2012). *Metode Research (Penelitian Ilmiah)*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.

Nata, Abuddin. (2003). *Manajemen Pendidikan Mengatasi Kelemahan Pendidikan Islam di Indonesia.* Jakarta: Prenada Media.

Purwanto. (2007). *Metodologi Penelitian Kuantitatif untuk Psikologi dan Pendidikan*. Surakarta: Pustaka Pelajar.

Rosyada, Dede. (2007). *Paradigma Pendidikan Demokratis*. Jakarta: Kencana.

Resta, Ichy Lucya, dkk. (2013). *Pengaruh Pendekatan Pictorial Riddle Jenis Video Terhadap Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Inkuiri Pada Materi Gelombang Terintegrasi Bencana Tsunami*. Jurnal Pillar Of Physics Education, Vol. 1. April 2013, 17-22.

Samsudin, Achmad. (2011). *Belajar dan Pembelajaran Fisika.* Bandung: tidak diterbitkan, FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia (UPI).

Sanjaya, Wina. (2012). *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran.* Jakarta: Kencana.

_____. (2013). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.

Shihab, M. Quraish. 2002. *Tafsir Al Mishbah: Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'an.* Jakarta: Lentera Hati.

Subana, et al. (2000). *Statistik Pendidikan*. Bandung : Pustaka Setia

Sudirman N. (1992). *Ilmu Pendidikan*. Bandung : Rosdakarya.

Sugiyono. (2012). *Statistik untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

_____. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: CV Alfabeta.

Sukardi. (2008). *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

_____. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Praktiknya*. Jakarta: Bumi Aksara.

Sumarsono, Joko. (2009). *Fisika Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

Sunyoto, Danang. (2010). *Uji Khi Kuadrat dan Regresi Untuk Penelitian*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Suparno, Paul. (2013). *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivistik & Menyenangkan.* Yogyakarta : Universitas Sanata Dharma.

Surapranata, Sumarna. (2004). *Analisis, Validitas, Reliabilitas, dan Interpretasi Hasil Tes*. Bandung : PT remaja rosdakarya.

Susanto, Ahmad. (2013). *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group

Sutama, I Nyoman, dkk. (2014). *Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terhadap Ketrampilan Berpikir Kritis Dan Kinerja Ilmiah Pada Pelajaran Biologi Kelas XI IPA SMA Negeri 2 Amlapura*. e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA (Volume 4 Tahun 2014)

Suyono & Hariyanto. (2011). *Belajar dan Pembelajaran Teori dan Konsep Dasar*. Bandung : Rosdakarya.

Tipler. (1998). *Fisika Untuk Sains dan Teknik Jilid 1*. Terjemahan dari Buku *Physics for Scientist and Enginering Third Edition* Alih Bahasa oleh Lea Prasetio. Jakarta: Erlangga.

Trianto. (2009). *Mendesain Model Pembelajaran Inovetif-Progresif*. Jakarta : Kencana, Prenada Media Group.

Lampiran I

Uji Pra Penelitian (Penentuan Sampel)

1. Hasil Wawancara Guru Pra Penelitian
2. Daftar Nilai UAS Semester I Kelas X C, X D, dan X E

Lampiran 1.1

HASIL WAWANCARA PRA PENELITIAN

Hari/Tanggal : Selasa, 21 januari 2014
Tempat : Ruang Guru
Pukul : 09.15 – 09.45 WIB

P : Assalamualaikum. Apakah ini dengan Bapak Semiono Raharjo? Guru fisika kelas X di SMA Negeri 1 Piyungan?
G : Waalaikum salam. Iya mbak, ada yang bisa saya bantu?
P : Bapak, saya mahasiswi Pendidikan Fisika UIN Sunan Kalijaga. Nama saya Binti Uswatun Khasanah. Saya ingin wawancara dengan Bapak terkait tugas akhir/ skripsi saya tentang pembelajaran fisika, apakah bapak berkenan?
G : Iya mbak, silahkan.
P : Terima kasih pak, saya mulai sekarang. Bagaimana dengan kondisi siswa secara umum saat pembelajaran fisika berlangsung?
G : Siswa disini menganggap fisika itu mata pelajaran yang sangat sulit. Ketika pembelajaran di kelas, mereka merasa bingung dan jika diberi latihan soal, mereka belum bisa menerapkan. Mungkin karena pembelajaran di SMP dulu tidak terbiasa dengan latian soal dan penalaran.
P : Berapakah KKM untuk mata pelajaran fisika di SMA ini?
G : KKMnya 75.
P : Bagaimanakah hasil belajar fisika siswa selama ini? Apakah sudah memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) ataukah belum?
G : Hasil belajar sebagian besar siswa belum mencapai KKM tetapi ada sedikit siswa yang sudah mencapai KKM.
P : Model dan metode pembelajaran apa yang sering digunakan dalam menyampaikan mata pelajaran fisika?
G : Sebagian besar ceramah. Tetapi sesekali memakai variasi model

cooperative learning dengan diskusi kelompok. Itupun jarang diterapkan karena membutuhkan waktu yang lama.

P : Bagaimanakah respon siswa terhadap model dan metode pembelajaran yang digunakan oleh Bapak?

G : Kalau dengan variasi model pembelajaran, siswa kadang kala lebih suka daripada dengan ceramah. Kalau dibuat kelompok terkadang ada rasa kompetisi juga.

P : Apakah Bapak pernah menggunakan model pembelajaran inkuiri dalam menyampaikan pelajaran?

G : Saya pernah menerapkan inkuiri dalam pembelajaran tetapi tidak sering.

P : Bagaimana dengan metode *pictorial riddle* ?

G : Saya belum pernah menggunakan metode itu.

P : Bagaimanakah cara menyampaikan materi agar pembelajaran dapat diterima oleh siswa?

G : Lebih baik disampaikan seruntut mungkin atau hierarki dari yang mudah ke yang lebih kompleks.

P : Apakah dalam menyampaikan materi Bapak sudah mengintegrasikan materi dengan kaidah islam yang terdapat dalam Al-Quran?

G : Kadang kala mungkin secara eksplisit dengan menegur jika siswa mempunyai akhlak yang buruk saat pembelajaran di kelas. Kalau dikaitkan dengan ayat Al-Qur’an belum pernah dilakukan karena menurut saya akan membuat siswa menjadi bingung.

P : Apa sajakah kendala yang dihadapi oleh Bapak dalam menyampaikan materi pelajaran fisika?

G : Kendalanya jika menghadapi anak yang malas belajar dan hanya ingin bersenang-senang padahal inputnya rendah.

P : Bagaimanakah kemampuan siswa dalam menyelesaikan suatu persoalan yang berhubungan dengan fisika?

G : Kemampuan penalaran dan logika masih sangat rendah, masih perlu bimbingan secara intensif.

P : Apakah kebanyakan siswa tertarik dengan mata pelajaran fisika?

G : Hanya beberapa siswa saja yang tertarik.

P : Berdasarkan pengalaman yang diperoleh Bapak dalam mengajar di sekolah ini, materi apa yang sulit dimengerti oleh siswa? Dan bagaimana dengan materi suhu dan kalor?

G : Hampir semua mata pelajaran fisika itu sulit dimengerti siswa. Terutama penggunaan persamaan yang menghubungkan persamaan lainnya atau soal yang sangat kompleks. Untuk materi suhu dan kalor, yang paling sulit adalah asas black dan perubahan wujud benda menggunakan grafik.

P : Bagaimana Bapak menilai aspek kognitif yang dimiliki oleh siswa? Apakah mengacu pada Taksonomi Bloom?

G : Iya. Untuk Taksonomi Bloom hanya C1 sampai C3 saja. Kalau C4 ada sebagian. Kalau C5 dan C6 belum pernah.

P : Apakah siswa aktif dalam pembelajaran fisika di kelas? Jika iya, contoh keaktifannya seperti apa?

G : Sebagian besar kurang aktif, tetapi ada beberapa siswa yang aktif, mau bertanya, mendengarkan, dan menjawab.

P : Bagaimanakah peran guru dalam pembelajaran di kelas? sebagai sumber atau fasilitator?

G : Sebagai sumber karena ceramah.

P : Terima kasih pak, mungkin cukup itu wawancara yang saya lakukan. Semoga bermanfaat. Assalamualaikum.

G : Iya mbak. Sama-sama. Waalaikum salam.

Yogyakarta, 21 Januari 2014

Mengetahui,

Guru Fisika SMA Negeri 1 Piyungan

Semiono Raharjo, S.Pd.

NIP. 19750301 200801 1 010

Lampiran 1.2

DAFTAR NILAI UAS FISIKA SEMESTER I

KELAS X C, X D, X E

XC		
NO	NAMA	NILAI
1	Dewi Adityo	60
2	Elfy Luthfiyati	58
3	Popy Nurvitasari	55
4	Fenny Levianna	54
5	Devi Ratna Sari	50
6	Feni Nur Hidayah	50
7	Ferdyansyah Dwiki Kurniawan	50
8	Imam Galih Satria	49
9	Ersa Destinasari	48
10	Bagas Harmawan Aji Laksito	47
11	Novian Doni Pratama	47
12	Annisa Wahyu Setyawati	46
13	Kus Heriyanto	44
14	Oky Prasetya Nur Rokhym	44
15	Fajar Anugrah Dwi Jayanto	40
16	Puji Astuti	40
17	Wahyu Hidayat	40
18	Titis Cahyani	39
19	Ade Subekti	36
20	Bagas Abdi Rahyana	36
21	Muhammad Abit Siswanto	35
22	Sya'adilla Rahma	35
23	Prasetyo Wibowo	32

24	Desi Ayu Rivana	30
25	Akbar Zuhdhan Bintang Pamungkas	27
26	Annisa Rahma	24
27	R. Yulfan Bagas Darmawan	21
	Terendah	***21***
	Tertinggi	***60***
	Rata-rata	***42***

XD		
NO	NAMA	NILAI
1	Deswita Maharani	56
2	Andi Oktava Nugraha	50
3	Ana Luluk Farndiya	45
4	Edy Hartanto	43
5	Pevin Klaudika Ekianingtias	42
6	Arnanda Thesar Harihandoko	40
7	Agil Indrajaya	38
8	Devi Ria Susanti	38
9	Diah Wahyu Setianingrum	37
10	Enno Putri Widyananda	37
11	Fahreza Ardhiyansyah	37
12	Pratama Bagas Kuswantoro	37
13	Ayuk Sihanti	36
14	Bagas Abdul Hakim	36
15	Pradipta Kirana Wastu	36
16	Nindi Kusumastuti	34
17	Tatar Iqbal Pratama	34
18	Miftah Farhantia Zamroni	33
19	Satria Alif Rizkiadi	33

20	Bigar Bayutirta	32
21	Ukasyah	32
22	Nur Afifah Tahir	30
23	Yulia Rahmawati	30
24	Fellanda Aulia	28
25	Zunita Rahayu Widarini	28
26	Langgeng Pangestu	24
27	Ahmad Trio Santoso	22
	Terendah	***22***
	Tertinggi	***56***
	Rata-rata	***36***

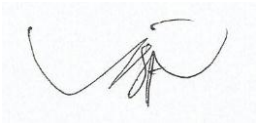
XE		
NO	NAMA	NILAI
1	Sigit Kurniawan	53
2	Eka Wahyuni Novianti	46
3	Melia Prabaningrum	46
4	Yetti Widdayanti	44
5	Yeni Rita Sukmawati	43
6	Nico Cahya Wahyu Syahputro	42
7	Respati Diwangkara Pradipta	42
8	Ady Eriyanto	40
9	Meyta Dwi Suryani	40
10	Chandra Murti Dewi	35
11	Rizki Andriyanto	35
12	Hana Novianto Husodo	34
13	Adiluhung Triaji Pamungkas	32
14	Bagas Putra Mahardika	32
15	Dwiratmarahajeng	31

16	Putri Rindityasari	30
17	Yuci Anjas Asmara	30
18	Ajeng Viollina Mega Octoreza	28
19	Dekys Aldi Pradana	28
20	Nur Setiyani	28
21	Pahlawan Bimantara	28
22	Tiyas Asmarakadi	28
23	Pandu Satrio	27
24	Galih Nur Wahyudi	25
25	Mahfud Nur Huda	24
26	Susi Nurwidiastuti	23
27	Ulfah Rohadatul Aisy	21
	Terendah	***21***
	Tertinggi	***53***
	Rata-rata	***34***

Yogyakarta, 28 Januari 2014

Mengetahui,

Guru Fisika SMA Negeri 1 Piyungan



Semiono Raharjo, S.Pd.

NIP. 19750301 200801 1 010

Lampiran II

Instrumen Pembelajaran

1. Silabus
2. RPP Kelas Eksperimen
3. RPP Kelas Kontrol
4. Media Pembelajaran Kelas Eksperimen

Lampiran 2.1

SILABUS PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMAN 1 PIYUNGAN
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas / Semester : X/2
Tahun Pelajaran : 2013-2014
Standar Kompetensi : 4. Menerapkan konsep kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi.

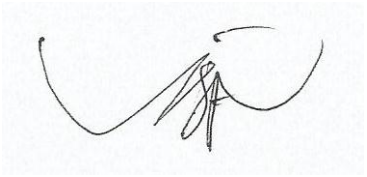
Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Nilai Budaya Dan Karakter Bangsa	Kegiatan pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
					Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
4.1 Menganalisis pengaruh kalor terhadap suatu zat.	Suhu, Kalor, dan Perubahan wujud	Jujur Toleransi Kerja keras Mandiri Demokratis Rasa ingin tahu Komunikatif Tanggung Jawab	• Melakukan studi pustaka untuk mencari informasi mengenai pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda.	• Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda.	Tes tertulis	Uraian	Sifat termometrik pemuaian zat dapat digunakan untuk mengukur suhu suatu benda. Benar atau salahkah pernyataan ini? Jika benar, jelaskan! Jika salah berikan alasannya!	6 x 45’	Buku Fisika SMA dan MA (Marthen Kanginan kelas X Semt. 2) Media : Teka-teki bergambar
			• Melakukan studi pustaka untuk mencari informasi pengaruh perubahan suhu benda terhadap ukuran benda (pemuaian).	• Menganalisis pengaruh perubahan suhu benda terhadap ukuran benda (pemuaian).	Tes tertulis	Uraian	Mengapa ukuran bingkai kaca jendela didesain sedikit lebih besar daripada ukuran kacanya? Atau mengapa desain awal sambungan rel kereta menyediakan celah diantara sambungan dua		

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Nilai Budaya Dan Karakter Bangsa	Kegiatan pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
					Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
							batang relnya? Jelaskan dengan teori fisika dan berikan contoh lainnya!		
			• Menganalisis pengaruh kalor pada suhu, ukuran benda, dan wujudnya dalam pemecahan masalah melalui diskusi kelas.	• Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda.	Tes tertulis	Uraian	Mengapa air yang disimpan di dalam kendi (dibuat dari tanah liat) lebih dingin daripada air yang disimpan dalam sebuah bejana plastik?		
4.2 Menganalisis cara perpindahan kalor.	Perpindahan Kalor	Jujur Toleransi Kerja keras Mandiri Demokratis Rasa ingin tahu Komunikatif Tanggung Jawab	• Melakukan studi pustaka untuk mencari informasi mengenai perpindahan kalor secara konduksi.	• Menganalisis perpindahan kalor dengan cara konduksi.	Tes tertulis	Uraian	Sebuah pendingin berukuran 60 cm x 60 cm x 60 cm digunakan untuk menahan suhu es tetap berada pada kisaran -4 ^{0}C dan 0 ^{0}C. Ketebalan dinding pendingin ini 5 cm dan terbuat dari plastik dengan nilai konduktivitas termal 0,033 W /m ^{0}K. Jika suhu lingkungan di sekitar lemari pendingin 30 ^{0}C. Tentukan laju kalor yang masuk ke pendingin.	8 x 45’	Buku Fisika SMA dan MA. (Marthen Kanginan kelas X Semt. 2) Media : Teka-teki bergambar
			• Melakukan studi pustaka untuk mencari informasi mengenai perpindahan kalor	• Menganalisis perpindahan kalor dengan cara konveksi.	Tes tertulis	Uraian	Dalam sebuah latihan yang cukup berat, tubuh dapat memompa darah sebanyak 2 liter per menit sehingga tubuh		

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Nilai Budaya Dan Karakter Bangsa	Kegiatan pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
					Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
			secara konveksi. • Melakukan studi pustaka untuk mencari informasi mengenai perpindahan kalor secara radiasi.	• Menganalisis perpindahan kalor dengan cara radiasi.	Tes tertulis	Uraian	mengalami pendinginan sebesar 2 ^{0}C. Jika diasumsikan kalor jenis darah sama dengan kalor jenis air dan massanya jenisnya 1.050 kg/m^3, maka tentukan laju konveksi yang muncul dalam peristiwa ini! Jika suhu benda dinaikkan menjadi dua kalinya, maka tentukan perubahan daya kalor yang dipindahkan secara radiasi!		
4.3 Menerapkan asas Black dalam pemecahan masalah.	Asas Black	Jujur Toleransi Kerja keras Mandiri Demokratis Rasa ingin tahu Komunikatif Tanggung Jawab	• Melakukan studi pustaka untuk mencari informasi mengenai perbedaan kalor yang diserap dan kalor yang dilepas.	• Mendeskripsikan perbedaan kalor yang diserap dan kalor yang dilepas.	Tes tertulis	Uraian	Sebongkah es dimasukkan ke dalam wadah berisi air panas sehingga seluruh es mencair. Tentukan kalor yang diserap dan kalor yang dilepas!	4 x 45’	Buku Fisika SMA dan MA (Marthen Kanginan kelas X Semt. 2) Media : Teka-teki bergambar

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Nilai Budaya Dan Karakter Bangsa	Kegiatan pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
					Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
			• Menganalisis prinsip pertukaran kalor, asas Black, dan kalor jenis zat dalam diskusi kelas.	• Menerapkan asas Black dalam peristiwa pertukaran kalor.	Tes tertulis	Uraian	Sebuah bola tembaga pejal dengan jari-jari R dan sebuah bola tembaga berongga dengan jari-jari dalam r dan jari-jari luar R dipanaskan sampai suhu tertentu dan dibiarkan mendingin pada lingkungan yang sama. Menurut Anda bola mana yang mendingin lebih cepat? Jelaskan!		

Guru Mapel Fisika,



[Semiono Raharjo, S.Pd.]

NIP. 19750301 200801 1 010

Yogyakarta, 19 Februari 2014

Peneliti,

[Binti Uswatun Khasanah]

NIM. 10690042

Lampiran 2.2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) FISIKA DENGAN KONTEN INTEGRASI-INTERKONEKSI (Kelas Eksperimen)

Sekolah : SMA Negeri 1 Piyungan
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : X/2
Pertemuan Ke- : I
Alokasi Waktu : 2 jam pelajaran (2 x 45 menit)

A. Standar Kompetensi

4. Menerapkan konsep kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi.

B. Kompetensi Dasar

4.1. Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suatu zat.

C. Indikator

1. Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda.
2. Menganalisis pengaruh perubahan suhu benda terhadap ukuran benda (pemuaian).

D. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik dapat :

1. Menjelaskan konsep suhu.
2. Menjelaskan sifat termometrik suatu benda beserta contoh-contohnya.
3. Menjelaskan prinsip kerja termometer dan hubungan skala-skala dalam termometer (Celcius, Reamur, Fahrenheit, dan Kelvin) serta cara mengkonversinya.
4. Menjelaskan proses pemuaian dan membedakan pemuaian panjang, luas

dan volume.

E. Karakter Siswa yang Diharapkan

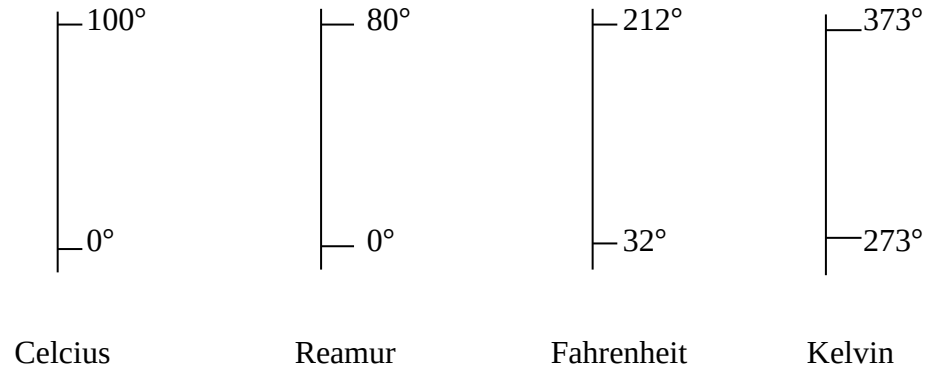
1. Disiplin (*discipline*)
2. Rasa hormat dan perhatian (*respect*)
3. Tekun (*diligence*)
4. Tanggung jawab (*responsibility*)
5. Ketelitian (*carefulness*)

F. Materi Pembelajaran

1. Suhu

Suhu adalah derajat panas atau dinginnya suatu zat atau benda. Suhu dapat dirasakan oleh tangan melalui syaraf yang ada pada kulit dan diteruskan ke otak sehingga manusia bisa merasakan panas atau dingin. Namun, kulit tidak dapat dijadikan alat ukur suhu suatu benda. Alat pengukur suhu suatu benda disebut termometer. Termometer bekerja dengan memanfaatkan perubahan sifat-sifat fisis benda akibat perubahan suhu. Terdapat empat skala dalam termometer yaitu skala celcius, reamur, fahrenheit, dan kelvin.

Titik tetap bawah (titik beku) dan titik tetap atas (titik didih) skala dalam termometer.



Dari penetapan titik acuan dan pembagian skala dapat disimpulkan sebagai berikut.

100 skala Celcius = 80 skala Reamur = 180 skala Fahrenheit

Perbandingan ketiga skala tersebut = 5 : 4 : 9

Maka diperoleh hubungan skala satu dengan lainnya yaitu :

$$T_C = \frac{5}{4}T_R = \frac{5}{9}(T_F - 32)$$
$$T_R = \frac{4}{5}T_C = \frac{4}{9}(T_F - 32)$$
$$T_F = \frac{9}{5}T_C + 32 = \frac{9}{4}T_R + 32$$

Untuk skala Kelvin, besarnya sama dengan skala Celcius. 0 K (nol Kelvin) disebut titik nol absolut atau mutlak. Karena skala kelvin sama dengan skala Celcius, maka

$$T_K = T_C + 273$$

Selain skala termometer yang telah ditetapkan di atas, juga dapat dibuat termometer dengan menentukan skala sendiri. Skala termometer yang dibuat dapat dikonversikan ke skala termometer yang lain. Misalkan termometer X dengan termometer Y. Hubungan kedua skala termometer tersebut adalah sebagai berikut.

$$\frac{X - X_1}{X_2 - X_1} = \frac{Y - Y_1}{Y_2 - Y_1}$$

Keterangan =

X = suhu pada termometer X

X_1 = titik tetap bawah termometer X

X_2 = titik tetap atas termometer X

Y = suhu pada termmeter Y

Y_1 = titik tetap bawah termometer Y

Y_2 = titik tetap atas termometer Y

2. Pemuaian

Pemuaian adalah bertambah besarnya ukuran suatu benda karena kenaikan suhu yang terjadi pada benda tersebut. Besar pemuaian yang dialami suatu benda tergantung pada tiga hal, yaitu ukuran awal benda,

karakteristik bahan, dan besar perubahan suhu benda. Pemuaian dibagi menjadi 3 yaitu pemuaian panjang, pemuaian luas, dan pemuaian volume.

a. Pemuaian panjang

Pada zat padat yang berukuran panjang dengan luas penampang kecil, seperti pada kabel dan rel kereta api, bisa mengabaikan pemuaian pada luas penampangnya. Pemuaian yang diperhatikan hanya pemuaian pada pertambahan panjangnya. Pertambahan panjang sebanding dengan panjang awalnya. Besarnya pertambahan panjang dapat dituliskan persamaan sebagai berikut.

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta T$$

Sehingga panjang akhir benda adalah :

$$L = L_0 + \Delta L$$

$$L = L_0 \left(1 + \alpha \Delta T\right)$$

Keterangan =

ΔL = pertambahan panjang (m)

L = panjang akhir benda (m)

L_o = panjang awal benda (m)

α = koefisien muai panjang (^{o}/C)

b. Pemuaian luas

Untuk benda-benda yang berbentuk lempengan plat (dua dimensi), akan terjadi pemuaian dalam arah panjang dan lebar. Hal ini berarti lempengan tersebut mengalami pertambahan luas atau pemuaian luas. Misalnya benda berbentuk bujur sangkar dengan sisi L_0 dipanaskan hingga suhunya naik sebesar ΔT, maka benda akan memuai kedua sisinya. Luas benda mula-mula adalah $A_0 = L_0^2$. Pada saat dipanaskan setiap sisi memuai sebesar ΔL sehingga membentuk bujur sangkar baru dengan sisi ($L_0 + \Delta L$). Maka luas benda adalah :

$$A = (L_0 + \Delta L)^2 = L_0^{\,2} + 2L_0 \Delta L + (\Delta L)^2$$

Karena ΔL cukup kecil, maka nilai $(\Delta L)^2$ mendekati nol sehingga dapat diabaikan. Sehingga luasnya adalah :

$$A = L_0{}^2 + 2L_0.\Delta L$$

$$A = A_0 + 2L_0.\alpha.L_0.\Delta T$$

$$A = A_0 + 2\alpha.A_0.\Delta T$$

$$A = A_0 + \beta.A_0.\Delta T$$

Sehingga persamaan akhirnya menjadi sebagai berikut.

$$A = A_0\left(1 + \beta\Delta T\right)$$

$$\beta = 2\alpha$$

Keterangan =

A = luas akhir benda (m^2)

A_o = luas awal benda (m^2)

β = koefisien muai luas (^{o}/C)

c. Pemuaian volume

Zat padat yang mempunyai tiga dimensi (panjang, lebar, dan tinggi), seperti bola dan balok, jika dipanaskan akan mengalami muai volume, yakni bertambahnya panjang, lebar, dan tinggi zat padat tersebut. Misalnya benda berbentuk kubus dengan sisi L_0 dipanaskan hingga suhunya naik sebesar ΔT, maka benda akan memuai ketiga sisinya. Volume benda mula-mula adalah $V_0 = L_0{}^3$. Pada saat dipanaskan setiap sisi memuai sebesar ΔL sehingga membentuk kubus baru dengan sisi ($L_0 + \Delta L$). Maka volume benda adalah :

$$V = (L_0 + \Delta L)^3 = L_0{}^3 + 3L_0{}^2\Delta L + 3L_0(\Delta L)^2 + (\Delta L)^3$$

Karena ΔL cukup kecil, maka nilai $(\Delta L)^2$ dan $(\Delta L)^3$ mendekati nol sehingga dapat diabaikan. Sehingga volumenya adalah :

$$V = L_0{}^3 + 3L_0{}^2.\Delta L$$

$$V = V_0 + 3L_0{}^2.\alpha.L_0.\Delta T$$

$$V = V_0 + 3\alpha.V_0.\Delta T$$

$$V = V_0 + \gamma.V_0.\Delta T$$

Sehingga persamaan akhirnya menjadi sebagai berikut.

$$V = V_0\left(1+\gamma\Delta T\right)$$

$$\gamma = 3\alpha$$

Keterangan =

V = volume akhir benda (m^3)

V_o = volume awal benda (m^3)

γ = koefisien muai volume (^{o}/C)

G. Model dan Metode Pembelajaran

1. Model : Inkuiri Tipe *Pictorial Riddle*
2. Metode : Demonstrasi, diskusi, tanya jawab, dan ceramah bervariasi

H. Langkah-Langkah Pembelajaran

1. Kegiatan Pendahuluan (10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Metode
Memberi salam pembuka, doa, dan mengabsen kehadiran siswa.	Menjawab salam, berdoa bersama, dan menunggu panggilan absen.	2 menit	Ceramah bervariasi
Apersepsi Mengkondisikan kelas memasuki *zona alfa* dengan menyajikan fenomena alam berupa tiga buah gambar yaitu orang yang kedinginan dan orang yang kepanasan dan menyajikan dua buah gambar lagi yaitu gambar kopi panas dan gambar es serta menginstruksikan kepada siswa untuk mengamati gambar yang disajikan.	Memasuki *zona alfa* dan mengamati empat buah gambar yang disajikan serta diharapkan memancing keingin tahuan tentang perbedaan dari gambar-gambar tersebut sehingga berusaha untuk memecahkan teka-tekinya.	4 menit	Demonstrasi
Motivasi Memberikan motivasi dengan menyatakan bahwa betapa besarnya	Mendengarkan motivasi dari guru sehingga lebih menghayati tentang	2 menit	Ceramah bervariasi

kekuasaan Allah, yang telah menciptakan alam semesta beserta isinya yang diperuntukkan bagi makhluk-makhlukNya. Manusia sebagai kholifah harus menjaga bumi ini tanpa merusaknya serta dapat mengembangkan ilmu pengetahuan. (Ali Imron 190-191).	kekuasaan Allah serta mensyukuri nikmat Allah yang telah diberikan.		
Tujuan Pembelajaran Menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai yaitu memahami konsep suhu, sifat termometrik suatu zat, termometer, dan pemuaian.	Mendengarkan dan berusaha mencapai tujuan pembelajaran yang telah disampaikan.	2 menit	Ceramah bervariasi

2. Kegiatan Inti (70 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Metode
Eksplorasi ☞ Menggali pengetahuan dan memori	☞ Menjelaskan pengertian suhu dari	10 menit	Tanya jawab

siswa tentang teka-teki daam kegiatan apersepsi yang telah dilakukan yaitu konsep suhu. ☞ Menyiapkan peralatan demonstrasi yaitu dua buah bejana yang berisi air hangat dan air dingin yang ditutupi oleh gambar teka teki kemudian meminta beberapa perwakilan siswa untuk mencelupkan tangan mereka ke dalam dua bejana tersebut. ☞ Melakukan tanya jawab tentang demonstrasi yang telah dilakukan dan menjelaskan bahwa tangan bukan pengukur suhu yang baik tetapi alat pengukur suhu yang tepat yaitu termometer.	hasil teka-teki bergambar yang disajikan ketika apersepsi. ☞ Melakukan demonstrasi dengan perwakilan beberapa siswa untuk mencelupkan tangan ke dalam dua bejana tersebut sehingga tangan akan merasakan panas ketika dicelupkan ke air hangat dan merasakan dingin ketika dicelupkan ke air dingin. ☞ Menjawab pertanyaan-pertanyaan yang disajikan guru sehingga dapat mengetahui bahwa tangan bukan pengukur suhu yang baik dan memperhatikan penjelasan dari guru mengenai termometer.		Demonstrasi Tanya jawab

Elaborasi ☞ Membagi siswa dalam beberapa kelompok.	☞ Membentuk kelompok sesuai instruksi guru.	50 menit	Ceramah bervariasi
☞ Menyajikan empat buah gambar termometer yang berbeda pada titik tetap atas dan titik tetap bawah kemudian meminta siswa untuk mengamati perbedaan gambar-gambar termometer kemudian diminta untuk berdiskusi.	☞ Mengamati gambar-gambar yang disajikan guru serta menganalisis perbedaannya dan mendiskusikan dengan kelompok kemudian bersama-sama dengan guru dapat menemukan empat skala dalam termometer yaitu celcius, fahrenheit, reamur, dan kelvin.		Diskusi
☞ Menyajikan tiga buah gambar tentang pemuaian panjang, luas, dan volume yang berisi teka-teki kemudian meminta siswa untuk mengamati gambar dan dapat memecahkan teka-teki dalam	☞ Mengamati gambar yang berisi teka-teki dan berdiskusi untuk memecahkan teka-teki tersebut dengan kelompoknya.		Demonstrasi, diskusi

gambar secara berkelompok. ☞ Meminta siswa untuk menjelaskan hasil diskusi tentang pemecahan teka-teki bergambar.	☞ Menjelaskan hasil pemecahan teka-teki bahwa suatu benda akan mengalami perubahan ukuran apabila dipanaskan yaitu bertambah panjang, luas, atau volumenya.		Presentasi, tanya jawab
☞ Melakukan tanya jawab dengan siswa terkait pengertian pemuaian serta faktor-faktor yang mempengaruhi pemuaian suatu zat yaitu perubahan suhu dan koefisien muai panjang, koefisien muai luas, dan koefisien muai volume.	☞ Melakukan tanya jawab dengan guru sehingga dapat membedakan pemuaian panjang, luas, dan volume.		Tanya jawab
☞ Meminta siswa untuk menyebutkan beberapa peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan	☞ Menyebutkan beberapa peristiwa yang terkait dengan peristiwa pemuaian sesuai instruksi guru.		Tanya jawab

peristiwa pemuaian. ☞ Menjelaskan kepada siswa bahwa Allah SWT menciptakan segala sesuatu di dunia ini menurut ukurannya (Al-Qomar : 49). Ada besar, kecil, panjang, panas, dingin, dan sebagainya. Sebagai manusia hendaknya dapat mengembangkan ilmu pengetahuan yang pada dasarnya telah disebutkan di dalam Al-Qur'an.	☞ Memperhatikan penjelasan guru dan dapat memahami tentang surah yang terkandung dalam Al-Qur'an (Al-Qomar : 49)		Ceramah bervariasi
Konfirmasi ☞ Menguatkan dan menekankan kebenaran konsep dan melengkapi konsep dari berbagai macam apresiasi.	☞ Memperhatikan penekanan konsep yang diberikan oleh guru dan melengkapi kekurangan yang berkaitan dengan materi yang telah dipelajari.	10 menit	Ceramah bervariasi

☞ Memberikan kesempatan pada siswa untuk menanyakan konsep yang masih belum jelas. ☞ Memberikan penilaian positif tentang hasil kerja siswa dan memberikan motivasi dalam diri siswa mengenai arti pentingnya mempelajari materi suhu, termometer, dan pemuaian untuk kehidupan sehari-hari yang ada kaitannya dengan agama islam.	☞ Menggunakan kesempatan bertanya bagi siswa yang belum paham atau memilki kebingungan dalam konsep yang telah dipelajari. ☞ Merasa termotivasi dengan semangat dan perhatian positif dari guru dan memahami arti pentingnya mempelajari materi suhu, termometer, dan pemuaian.		Tanya jawab Ceramah bervariasi

3. Kegiatan Penutup (10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Metode
☞ Bersama dengan siswa menyimpulkan hasil pembelajaran	☞ Bersama dengan guru menyimpulkan hasil pembelajaran pada pertemuan	10 menit	Diskusi

hari ini dan menekankan konsep intinya.	ini.		
☞ Memberi tahu materi yang akan datang dan meminta siswa untuk mempelajarinya terlebih dahulu.	☞ Mendengarkan perintah dari guru dengan penuh perhatian.		Ceramah bervariasi
☞ Menarik siswa untuk bersiap menjadi seorang fisikawan muslim yang akan bereksperimen dengan sebuah alat terkait dengan materi di pertemuan yang akan datang.	☞ Muncul rasa ingin tahu dan penasaran yang tinggi.		Ceramah bervariasi
☞ Menutup dengan salam, senyum dan berdoa.	☞ Menjawab salam, membalas senyum dan berdoa bersama.		Ceramah bervariasi

I. Sumber dan Media Pembelajaran

Sumber :

1. Djoko Nugroho. 2009. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X Seri Buku Soal*. Jakarta: Erlangga.
2. Marthen Kanginan. 2010. *Physics For Senior High School Grade X*. Jakarta : Erlangga.

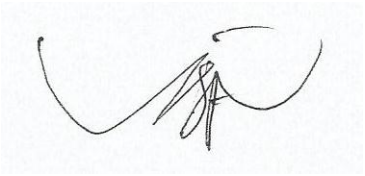
Media Pembelajaran :

1. Teka-teki bergambar
2. Bejana
3. Air dingin dan air hangat

J. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik penilaian : tes tertulis
2. Bentuk instrumen : soal uraian
3. Kisi-kisi/Rubrik penilaian : (terlampir)

Yogyakarta, 4 Maret 2014

Guru Mapel Fisika,	Peneliti,
	
[Semiono Raharjo, S.Pd.]	[Binti Uswatun Khasanah]
NIP. 19750301 200801 1 010	NIM. 10690042

KISI-KISI/RUBRIK PENILAIAN

No.	No IK dan TP	Indikator	Pertanyaan/Soal	No. Butir Soal
1.	IK No. 1 TP No. 1	Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda.	Ketika tangan Anda menyentuh api, maka tangan Anda akan merasakan panas dan ketika tangan anda menyentuh es, maka tangan anda akan merasakan dingin. Menurut anda, apakah tangan dapat digunakan sebagai alat pengukur suhu? Jelaskan!	1
2.	IK No. 1 TP No. 2	Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda.	Sifat termometrik pemuaian zat dapat digunakan untuk mengukur suhu suatu benda. Benar atau salahkah pernyataan ini? Jika benar, jelaskan! Jika salah berikan alasannya!	2
3.	IK No. 1 TP No. 3	Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda.	Mengapa ilmuwan lebih menyukai skala kelvin daripada skala celcius, reamur, maupun fahrenheit dalam mengukur suhu? Apa keistimewaan skala kelvin?	3
4.	IK No. 2 TP No. 4	Menganalisis pengaruh perubahan suhu benda terhadap	Mengapa ukuran bingkai kaca jendela didesain sedikit lebih besar daripada ukuran kacanya? Atau mengapa	4

		ukuran benda (pemuaian).	desain awal sambungan rel kereta menyediakan celah diantara sambungan dua batang relnya? Jelaskan dengan teori fisika!	

MARKING SCHEME

No. Butir Soal	Kunci Jawaban	Skor
1.	○ Tangan tidak dapat digunakan sebagai alat pengukur suhu.	5
	○ Penjelasan : ➢ Keadaan tangan setiap orang berbeda-beda tergantung kondisi tubuhnya. ➢ Mengukur suhu dengan tangan lebih subjektif. ➢ Tangan tidak mempunyai skala-skala tertentu.	5
Skor maksimum		*10*
2.	Benar ○ Sifat termometrik zat adalah sifat fisis zat yang berubah jika dipanaskan, misalkan volume zat cair, panjang logam, tekanan gas, dan lain-lain.	5
	○ Termometer memanfaatkan sifat termometrik zat untuk mengukur suhu.	5
Skor maksimum		*10*
3.	Ilmuwan lebih menyukai skala kelvin karena skala ini tidak dikalibrasi berdasarkan titik lebur dan titik didih air, tetapi dikalibrasi berdasarkan batasan energi yang dimiliki oleh benda itu sendiri. Oleh karena itu, ilmuwan menetapkan	10

	satuan SI untuk suhu adalah kelvin.	
Skor maksimum		*10*
4.	○ Ukuran bingkai kaca jendela didesain sedikit lebih besar daripada ukuran kacanya karena untuk menghindari adanya pemuaian luas akibat terkena sinar matahari. Tujuannya adalah agar pada saat kaca memuai akibat perubahan suhu karena panas, kaca tidak akan pecah.	5
	○ Desain awal sambungan rel kereta menyediakan celah diantara sambungan dua batang relnya karena untuk menghindari adanya pemuaian panjang akibat sinar matahari. Tujuannya adalah jika pada waktu siang hari atau kereta lewat menimbulkan penambahan suhu rel hingga rel memuai maka rel tidak melengkung.	5
Skor maksimum		*10*

Skor maksimum 40

$$\text{Nilai kognitif} = \frac{jumlah\ skor\ diperoleh}{skor\ maksimum} \times 100$$

Nilai kognitif $\geq$ 70 dinyatakan tuntas.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) FISIKA
DENGAN KONTEN INTEGRASI-INTERKONEKSI
(Kelas Eksperimen)

Sekolah : SMA Negeri 1 Piyungan
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : X/2
Pertemuan Ke- : II
Alokasi Waktu : 2 jam pelajaran (2 x 45 menit)

A. Standar Kompetensi

4. Menerapkan konsep kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi.

B. Kompetensi Dasar

4.1. Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suatu zat.

4.3. Menerapkan Asas Black dalam pemecahan masalah.

C. Indikator

1. Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda.
2. Menerapkan Asas Black dalam peristiwa pertukaran kalor.

D. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik dapat :

1. Menjelaskan pengertian kalor, kalor jenis, dan kalor lebur.
2. Membedakan wujud cair, padat, dan gas dan menjelaskan perubahan wujud zat.
3. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan wujud zat.
4. menjelaskan aplikasi asas black dalam kehidupan sehari-hari.

E. Karakter Siswa yang Diharapkan

1. Disiplin (*discipline*)
2. Rasa hormat dan perhatian (*respect*)
3. Tekun (*diligence*)
4. Tanggung jawab (*responsibility*)
5. Ketelitian (*carefulness*)

F. Materi Pembelajaran

1. Kalor

Kalor adalah perpindahan energi kinetik dari satu benda yang bersuhu lebih tinggi ke benda yang bersuhu lebih rendah. Pada waktu zat mengalami pemanasan, partikel-partikel benda akan bergetar dan menumbuk partikel tetangga yang bersuhu rendah. Hal ini berlangsung terus menerus membentuk energi kinetik rata-rata sama antara benda panas dengan benda yang semula dingin.

Kalor dapat menaikkan suhu suatu benda sehingga jumlah kalor yang diserap atau dilepaskan suatu benda sebanding dengan massa benda dan perubahan suhunya. Secara matematis dirumuskan sebagai :

$$Q = mc\Delta T$$

Keterangan =

Q = jumlah kalor (joule atau kal)

m = massa benda (kg)

ΔT = perubahan suhu (^oC)

c = kalor jenis zat (joule/kg ^oC atau kal/gr ^oC)

(Kalor jenis zat (c) menunjukkan banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1 kg zat untuk menaikkan suhunya sebesar satu satuan suhu (°C))

Selain itu kalor juga dapat mengubah wujud suatu benda. Pada saat terjadi perubahan wujud, jumlah kalor yang diserap atau dilepaskan tidak selalu digunakan untuk menaikkan suhu tetapi hanya untuk mengubah wujud benda.

Secara matematis dirumuskan sebagai :

$$Q = m.L$$
$$Q = m.U$$

Keterangan =

Q = jumlah kalor (joule atau kal)

m = massa benda (kg)

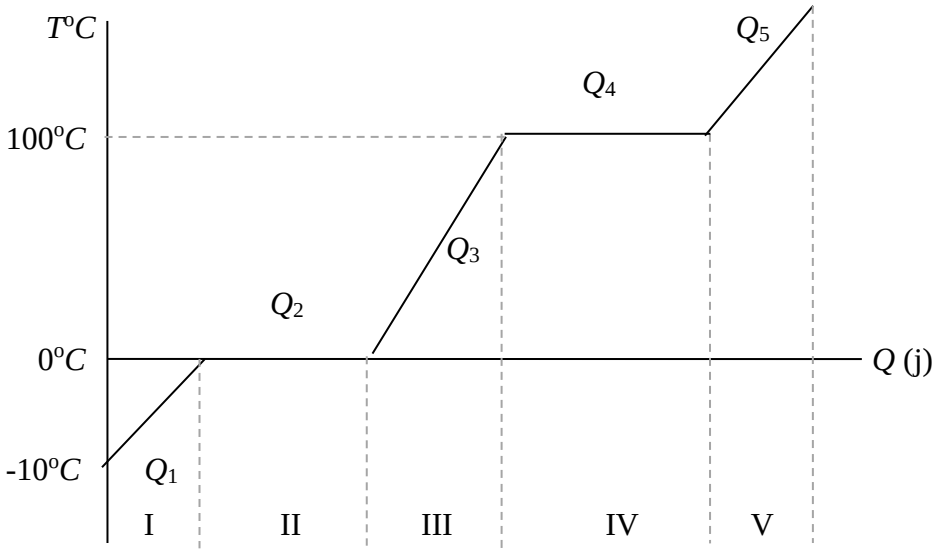
L = kalor lebur (joule/kg atau kal/gr)

U = kalor uap (joule/kg atau kal/gr)

(Kalor lebur adalah banyaknya kalor yang diserap untuk mengubah 1 gram zat dari wujud padat menjadi cair pada titik leburnya).

(Kalor uap adalah banyaknya kalor yang diserap untuk mengubah 1 gram zat dari wujud cair menjadi uap pada titik didihnya).

Perhatikan diagram alir berikut ini.



Fase I (es) : zat dalam bentuk padat, mengalami perubahan suhu.

$$Q_1 = m_{es}.c_{es}.\Delta T_1$$

Fase II (air dan es) : mengalami perubahan wujud (melebur), tidak mengalami perubahan suhu.

$$Q_2 = m_{es}.L$$

Fase III (air) : zat dalam bentuk cair, mengalami perubahan suhu.

$$Q_3 = m_{air}.c_{air}.\Delta T_3$$

Fase IV (air dan uap) : mengalami perubahan wujud (menguap), tidak mengalami perubahan suhu.

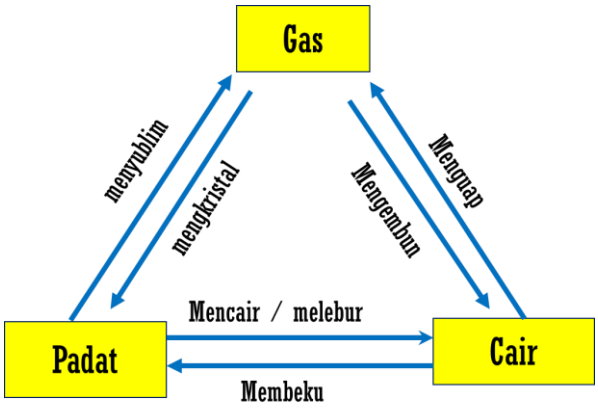
$$Q_4 = m_{air}.U$$

Fase V (uap air) : zat dalam bentuk uap, mengalami perubahan suhu.

$$Q_5 = m_{uap}.c_{uap}.\Delta T_5$$

2. Perubahan wujud zat

Proses perubahan wujud zat ada lima yaitu menguap (cair ke gas), mengembun (gas ke cair), membeku (cair ke padat), mencair (padat ke cair), menyublim (padat ke gas atau sebaliknya).



3. Asas Black

Kalor berpindah dari suhu tinggi ke suhu yang rendah. Perpindahan ini mengakibatkan terbentuknya suhu akhir yang sama antara kedua benda tersebut sehingga kalor yang diserap akan sama dengan kalor yang dilepas. Hukum ini dikenal dengan Asas Black.

Joseph Black merumuskan perpindahan kalor antara dua benda yang membentuk suhu termal sebagai berikut.

$$Q_{serap} = Q_{lepas}$$

Keterangan =

Q_{serap} = besar kalor yang diserap (joule)

Q_{lepas} = besar kalor yang dilepas (joule)

G. Model dan Metode Pembelajaran

1. Model : Inkuiri Tipe *Pictorial Riddle*
2. Metode : Demonstrasi, diskusi, tanya jawab, dan ceramah bervaria

H. Langkah-Langkah Pembelajaran

1. Kegiatan Pendahuluan (10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Metode
Memberi salam pembuka, doa, dan mengabsen kehadiran siswa.	Menjawab salam, berdoa bersama, dan menunggu panggilan absen.	2 menit	Ceramah bervariasi
Apersepsi Mengkondisikan kelas memasuki *zona alfa* dengan menyajikan teka-teki berupa tiga buah gambar yaitu gambar magic com, setrika, dan panci berisi air yang sedang dimasak serta menginstruksikan kepada siswa untuk mengamati teka-teki gambar yang disajikan.	Memasuki *zona alfa* dan mengamati tiga buah gambar yang disajikan serta diharapkan memancing keingin tahuan tentang persaman dari gambar-gambar tersebut serta berusaha untuk memecahkan teka-tekinya.	4 menit	Demonstrasi
Motivasi Memberikan motivasi dengan	Merasa termotivasi dan lebih	2 menit	Ceramah bervariasi

menyatakan bahwa betapa besarnya kekuasaan Allah, yang telah menciptakan alam semesta beserta isinya yang diperuntukkan untuk makhluk-makhlukNya. Dan manusia sebagai kholifah harus menjaga bumi ini tanpa merusaknya serta dapat mengembangkan ilmu pengetahuan. (Ali Imron 190-191).	menghayati tentang kekuasaan Allah serta mensyukuri nikmat Allah yang telah diberikan.		
Tujuan Pembelajaran Menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai yaitu memahami konsep kalor, perubahan wujud zat, dan Asas Black.	Mendengarkan dan berusaha mencapai tujuan pembelajaran yang telah disampaikan.	2 menit	Ceramah bervariasi

2. Kegiatan Inti (70 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Metode
Eksplorasi ☞ Menggali pengetahuan dan memori siswa tentang teka-teki dalam kegiatan apersepsi yang telah dilakukan yaitu pengertian kalor.	☞ Menjelaskan pengertian kalor dari teka-teki bergambar yang disajikan ketika apersepsi.	10 menit	Tanya jawab
Elaborasi ☞ Membagi siswa dalam beberapa kelompok. ☞ Menyajikan tiga buah teka-teki bergambar yang berkaitan dengan konsep kalor, massa, kalor jenis, dan perubahan suhu kemudian menginstruksikan kepada siswa untuk	☞ Membentuk kelompok sesuai instruksi guru. ☞ Mengamati teka-teki bergambar yang disajikan guru kemudian melakukan diskusi dengan kelompoknya untuk mengidentifikasi teka-teki bergambar tersebut.	50 menit	Ceramah bervariasi Diskusi

mengamati. ☞ Melakukan tanya jawab dengan siswa terkait teka-teki yang disajikan	☞ Melakukan tanya jawab dengan guru kemudian bersama-sama dengan guru dapat menemukan konsep dari teka-teki bergambar tersebut yaitu besarnya kalor dipengaruhi oleh massa, kalor jenis, dan perubahan suhu.		Tanya Jawab
☞ Menyajikan sebuah teka-teki bergambar tentang perubahan wujud zat akibat kalor dan meminta siswa untuk mengamati gambar tersebut.	☞ Mengamati teka-teki yang disajikan guru kemudian mendiskusikannya dengan kelompok masing-masing sehingga mengetahui peristiwa perubahan wujud zat akibat kalor yaitu menguap, mengembun, mencair, membeku, dan menyublim.		Diskusi
☞ Menjelaskan kepada siswa bahwa	☞ Memperhatikan penjelasan guru dan memahami tentang surah yang		Ceramah Bervariasi

konsep perubahan wujud zat dapat dijelaskan pada proses hujan yang terdapat dalam Al-Qur'an yaitu QS. An-Nur 43.	terkandung dalam Al-Qur'an.		
☞ Menyajikan sebuah gambar yaitu tentang dua buah air panas dan dingin yang kemudian dicampur dan meminta kepada siswa untuk menyelidiki apa yang akan terjadi pada air campuran tersebut.	☞ Menyelidiki tentang gambar tersebut dan kemudian dapat menganalisis bahwa air campuran tersebut akan menjadi hangat dan bersama-sama dengan guru dapat menemukan konsep yaitu hukum asas black.		Dskusi
☞ Melakukan tanya jawab dengan siswa terkait hukum Asas Black yaitu besarnya kalor yang diserap akan sama dengan kalor yang dilepaskan.	☞ Melakukan tanya jawab dengan guru terkait hukum Asas Black yaitu besarnya kalor yang diserap akan sama dengan kalor yang dilepaskan.		Tanya Jawab
☞ Meminta siswa untuk berdiskusi	☞ Berdiskusi dengan kelompok masing-masing kemudian mempresentasikan		Diskusi, Presentasi

tentang konsep yang mereka temukan bersama-sama yaitu faktor yang mempengaruhi kalor, perubahan wujud zat, dan hukum asas black dengan kelompoknya masing-masing kemudian dipresentasikan.	hasil diskusi.		
Konfirmasi ☞ Menguatkan dan menekankan kebenaran konsep dan melengkapi konsep dari berbagai macam apresiasi. ☞ Memberikan kesempatan pada siswa untuk menanyakan konsep yang masih belum jelas.	☞ Memperhatikan penekanan konsep yang diberikan oleh guru dan melengkapi kekurangan yang berkaitan dengan materi yang telah dipelajari. ☞ Menggunakan kesempatan bertanya bagi siswa yang belum paham atau memiliki kebingungan dalam konsep yang telah dipelajari.	10 menit	Ceramah bervariasi Tanya jawab

☞ Memberikan penilaian positif tentang hasil kerja siswa dan memberikan motivasi dalam diri siswa mengenai arti pentingnya mempelajari materi kalor, perubahan wujud benda, dan asas black yang ada kaitannya dengan agama islam.	☞ Merasa termotivasi dengan semangat dan perhatian positif dari guru dan memahami arti pentingnya mempelajari materi kalor, perubahan wujud benda, dan Asas Black.		Ceramah bervariasi

3. Kegiatan Penutup (10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Metode
☞ Bersama dengan siswa menyimpulkan hasil pembelajaran hari ini dan menekankan konsep intinya.	☞ Bersama dengan guru menyimpulkan hasil pembelajaran pada pertemuan ini.	10 menit	Diskusi
☞ Memberi tahu materi yang akan datang dan meminta siswa untuk	☞ Mendengarkan perintah dari guru dengan penuh perhatian.		Ceramah bervariasi

mempelajarinya terlebih dahulu. ☞ Menarik siswa untuk bersiap menjadi seorang fisikawan muslim yang akan bereksperimen dengan sebuah alat terkait dengan materi di pertemuan yang akan datang. ☞ Menutup dengan salam dan berdoa.	☞ Muncul rasa ingin tahu dan penasaran yang tinggi. ☞ Menjawab salam dan berdoa bersama.		Ceramah bervariasi Ceramah bervariasi

I. Sumber dan Media Pembelajaran

Sumber :

1. Djoko Nugroho. 2009. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X Seri Buku Soal*. Jakarta: Erlangga.
2. Marthen Kanginan. 2010. *Physics For Senior High School Grade X*. Jakarta : Erlangga.

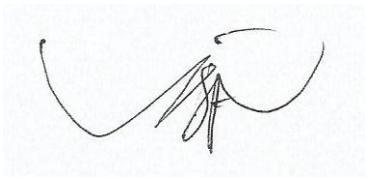
Media Pembelajaran :

1. Teka-teki bergambar

J. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik penilaian : tes tertulis
2. Bentuk instrumen : soal uraian
3. Kisi-kisi/Rubrik penilaian : (terlampir)

Yogyakarta, 1 April 2014

Guru Mapel Fisika	Peneliti,
	
[Semiono Raharjo, S.Pd.]	[Binti Uswatun Khasanah]
NIP. 19750301 200801 1 010	NIM. 10690042

KISI-KISI/RUBRIK PENILAIAN

No.	No IK dan TP	Indikator	Pertanyaan/Soal	No. Butir Soal
1.	IK No. 1 TP No. 1	Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan wuud benda.	Untuk mengubah 40 gram es yang suhunya -10$°C$ menjadi uap air yang bersuhu 100$°C$, maka dibutuhkan kalor. Jelaskan perbedaan dari pengertian kalor, kalor jenis, dan kalor lebur!	1
2.	IK No. 1 TP No. 2	Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan wuud benda.	Untuk mendinginkan suatu minuman, manakah yang lebih efektif menambahkan 10 gram air dengan suhu 0℃ atau 10 gram butir es dengan suhu 0℃? Jelaskan!	2
3.	IK No. 1 TP No. 3	Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan wuud benda.	Mengapa air yang disimpan di dalam kendi (dibuat dari tanah liat) lebih dingin daripada air yang disimpan dalam sebuah bejana plastik?	3
4.	IK No. 2 TP No. 4	Menerapkan Asas Black dalam peristiwa pertukaran kalor.	Sebuah bola tembaga pejal dengan jari-jari R dan sebuah bola tembaga berongga dengan jari-jari r dipanaskan sampai suhu tertentu dan dibiarkan mendingin pada lingkungan	4

			yang sama. Menurut anda bola mana yang mendingin lebih cepat? Jelaskan!	

MARKING SCHEME

No. Butir Soal	Kunci Jawaban	Skor
1.	○ Kalor adalah suatu bentuk energi yang dipindahkan memalui perbedaan suhu (temperatur) ○ Kalor jenis adalah bilangan yang menunjukkan kalori panas yang diperlukan untuk menaikkan suhu tiap satu satuan massa zat dalam satu derajat	5
	○ Kalor lebur adalah banyaknya kalor yang diserap untuk mengubah satu gram zat dari wujud padat menjadi cair pada titik leburnya.	5
Skor maksimum		*10*
2.	○ Untuk mendinginkan suatu minuman, lebih efektif menambahkan 10 gram air dengan suhu 0℃.	5
	○ Penjelasannya adalah karena air akan langsung bercampur dengan minuman dan dapat mengubah suhu menjadi lebih kecil sehingga minuman lebih cepat mendingin, sedangkan jika dengan es maka harus menunggu es tersebut mencair dan dapat bercampur dengan minuman.	5
Skor maksimum		*10*
3.	Karena pada dinding kendi terdapat pori-pori (celah-celah) yang kecil. Sedikit air yang keluar dari pori-pori tersebut menguap. Kalor yang diperlukan untuk penguapan itu diambil dari kendi dan air didalamnya. Ini menyebabkan air	10

	dalam kendi lebih dingin Sedangkan pada bejana plastik tidak ada celah sehingga air tidak dapat menguap.	
Skor maksimum		*10*
4.	○ Yang mendingin lebih cepat adalah sebuah bola tembaga berongga dengan jari-jari r. ○ Kalor dipengaruhi oleh massa, kalor jenis, dan perubahan suhu dan ketiganya berbanding lurus. Jika dua bola tersebut dipanaskan pada suhu yang sama dan mempunyai kalor jenis yang sama maka yang membedakan adalah massanya. Bola tembaga pejal mempunyai massa yang lebih besar daripada bola tembaga berongga maka kalor yang dibutuhkan semakin besar.	5
	○ Sebaliknya pada proses pendinginan adalah membuang atau melepaskan kalor, bola pejal akan membutuhkan waktu yang lama untuk melepas kalor, sedangkan bola yang berongga lebih cepat melepas kalor sehingga lebih cepat mendingin.	5
Skor maksimum		*10*

Skor maksimum 40

$$\text{Nilai kognitif} = \frac{jumlah\ skor\ diperoleh}{skor\ maksimum} \times 100$$

Nilai kognitif $\geq$ 70 dinyatakan tuntas.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) FISIKA
DENGAN KONTEN INTEGRASI-INTERKONEKSI
(Kelas Eksperimen)

Sekolah : SMA Negeri 1 Piyungan
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : X/2
Pertemuan Ke- : III
Alokasi Waktu : 2 jam pelajaran (2 x 45 menit)

A. Standar Kompetensi

4. Menerapkan konsep kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi.

B. Kompetensi Dasar

4.2. Menganalisis cara perpindahan kalor.

C. Indikator

1. Menganalisis perpindahan kalor dengan cara konduksi.
2. Menganalisis perpindahan kalor dengan cara konveksi.
3. Menganalisis perpindahan kalor dengan cara radiasi.

D. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik dapat :

1. Menjelaskan pengertian konduksi dan contoh perpindahan kalor secara konduksi dalam kehidupan sehari-hari.
2. Menentukan laju perpindahan kalor secara konduksi.
3. Menjelaskan pengertian konveksi dan contoh perpindahan kalor secara konveksi dalam kehidupan sehari-hari.
4. Menentukan laju perpindahan kalor secara konveksi.
5. Menjelaskan pengertian radiasi dan contoh perpindahan kalor secara

radiasi dalam kehidupan sehari-hari.

6. Menentukan laju perpindahan kalor secara radiasi.

E. Karakter Siswa yang Diharapkan

1. Disiplin (*discipline*)
2. Rasa hormat dan perhatian (*respect*)
3. Tekun (*diligence*)
4. Tanggung jawab (*responsibility*)
5. Ketelitian (*carefulness*)

F. Materi Pembelajaran

1. Perpindahan kalor

Berdasarkan Asas Black, benda yang suhunya lebih tinggi akan melepaskan kalor dan diterima oleh benda lain yang suhunya lebih rendah sehingga terjadi suhu kesetimbangan. Selain itu, cepat lambatnya perpindahan kalor bergantung pada caranya berpindah dan zat perantaranya. Ada tiga cara perpindahan kalor yaitu konduksi, konveksi, dan radiasi.

a. Konduksi (hantaran) adalah perpindahan kalor yang tidak disertai perpindahan partikel zat penghantar. Secara matematis hantaran kalor secara konduksi dirumuskan sebagai berikut.

$$H = k.A.\frac{\Delta T}{l}$$

$$\frac{Q}{t} = k.A.\frac{\Delta T}{l}$$

Keterangan =

H = laju hantaran kalor (j/s)

k = koefisien konduksi termal (J/s $m^{10}C^{-1}$)

A = luas penampang (m^2)

ΔT = perubahan suhu (^oC)

l = panjang/ tebal batang (m)

Q = besar hantaran kalor (j)

t = waktu (s)

b. Konveksi (aliran) adalah perpindahan kalor yang disertai dengan perpindahan partikel-pertikel zat. Secara matematis aliran kalor secara konveksi diperoleh dengan persamaan sebagai berikut.

$$H = h.A.\Delta T$$

$$\frac{Q}{t} = h.A.\Delta T$$

Keterangan =

H = laju aliran kalor (j/s)

h = koefisien konveksi (J/s $m^{10}C^{-1}$)

A = luas penampang (m^2)

ΔT = perubahan suhu (^oC)

Q = besar aliran kalor (j)

t = waktu (s)

c. Radiasi (pancaran) adalah energi yang dipancarkan oleh suatu benda dalam bentuk gelombang elektromagnetik. Secara matematis energi yang dipancarkan secara radiasi adalah sebagai berikut.

$$H = A.e.\sigma.T^4$$

$$\frac{Q}{t} = A.e.\sigma.T^4$$

Keterangan =

H = laju radiasi (j/s)

A = luas penampang (m^2)

e = emisivitas bahan

T = suhu mutlak (K)

σ = tetapan Stefan-Boltzman (5,67 x 10^{-8} watt / m^2 K^4)

Q = besar pancaran kalor (j)

t = waktu (s)

G. Model dan Metode Pembelajaran

1. Model : Inkuiri Tipe *Pictorial Riddle*
2. Metode : Demonstrasi, diskusi, tanya jawab, dan ceramah bervariasi

H. Langkah-Langkah Pembelajaran

1. Kegiatan Pendahuluan (10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Metode
Memberi salam pembuka, doa, dan mengabsen kehadiran siswa.	Menjawab salam, berdoa bersama, dan menunggu panggilan absen.	2 menit	Ceramah bervariasi
Apersepsi Mengkondisikan kelas memasuki *zona alfa* dengan menyajikan teka-teki berupa tiga buah gambar yaitu kawat yang sedang dipanaskan, air yang sedang dimasak, dan api unggun, serta menginstruksikan kepada siswa untuk mengamati teka-teki gambar yang disajikan	Memasuki *zona alfa* dan mengamati tiga buah gambar yang disajikan serta diharapkan memancing keingintahuan tentang perbedaan dari gambar-gambar tersebut serta berusaha untuk memecahkan teka-tekinya.	4 menit	Tanya jawab
Motivasi Memberikan motivasi dengan menyatakan bahwa betapa besarnya	Merasa termotivasi dan lebih menghayati tentang kekuasaan Allah	2 menit	Ceramah bervariasi

kekuasaan Allah, yang telah menciptakan alam semesta beserta isinya yang diperuntukkan untuk makhluk-makhlukNya. Manusia sebagai kholifah harus menjaga bumi ini tanpa merusaknya serta dapat mengembangkan ilmu pengetahuan. (Ali Imron 190-191)	serta mensyukuri nikmat Allah yang telah diberikan.		
Tujuan Pembelajaran Menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai yaitu memahami konsep perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi.	Mendengarkan dan berusaha mencapai tujuan pembelajaran yang telah disampaikan.	2 menit	Ceramah bervariasi

2. Kegiatan Inti (70 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Metode
Eksplorasi ☞ Menggali pengetahuan dan memori siswa tentang teka-teki dalam kegiatan apersepsi yang telah dilakukan yaitu cara perpindahan kalor.	☞ Menyebutkan cara perpindahan kalor yaitu konduksi, konveksi, dan radiasi dari teka-teki bergambar yang disajikan ketika apersepsi.	10 menit	Tanya jawab
Elaborasi ☞ Membagi siswa dalam tiga kelompok. ☞ Menyajikan tiga buah teka-teki bergambar yang berkaitan dengan konsep konduksi, konveksi, dan radiasi kemudian memberikan teka-teki tersebut kepada masing-masing	☞ Membentuk kelompok sesuai intruksi guru. ☞ Mempelajari dan mengamati teka-teki bergambar yang disajikan guru kemudian melakukan diskusi dengan kelompoknya untuk mengidentifikasi teka-teki bergambar tersebut.	50 menit	Ceramah bervariasi Diskusi

kelompok untuk dipelajari (kelompok 1 = konduksi, kelompok 2 = konveksi, kelompok 3 = radiasi). ☞ Meminta perwakilan siswa dari masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi dari pemecahan teka-teki bergambar yang disajikan di depan kelas. ☞ Memberi kesempatan kepada kelompok lain untuk bertanya kepada kelompok yang sedang presentasi.	☞ Mempresentasikan hasil diskusi pemecahan teka-teki bergambar kepada kelompok lain secara bergantian di depan kelas. ☞ Melakukan tanya jawab terkait cara perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi serta faktor yang mempengaruhi laju perpindahannya sehingga dapat menemukan persamaan laju perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi.		Presentasi Tanya jawab

☞ Meminta siswa untuk menyebutkan beberapa contoh peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan peristiwa perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi. ☞ Menjelaskan kepada siswa bahwa konsep perpindahan kalor (konveksi) dapat dijelaskan dalam Al-Qur'an yaitu QS. Yunus 22.	☞ Menyebutkan beberapa peristiwa yang terkait dengan peristiwa perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi sesuai intruksi guru. ☞ Memperhatikan penjelasan guru dan memahami tentang surah yang terkandung dalam Al-Qur'an.		Tanya jawab Ceramah Bervariasi
Konfirmasi ☞ Menguatkan dan menekankan kebenaran konsep dan melengkapi konsep dari berbagai macam apresiasi.	☞ Memperhatikan penekanan konsep yang diberikan oleh guru dan melengkapi kekurangan yang berkaitan dengan materi yang telah dipelajari.	10 menit	Ceramah bervariasi

☞ Memberikan kesempatan pada siswa untuk menanyakan konsep yang masih belum jelas. ☞ Memberikan penilaian positif tentang hasil kerja siswa dan memberikan motivasi dalam diri siswa mengenai arti pentingnya mempelajari materi cara perpindahan kalor untuk kehidupan sehari-hari yang ada kaitannya dengan agama islam.	☞ Menggunakan kesempatan bertanya bagi siswa yang belum paham atau memiliki kebingungan dalam konsep yang telah dipelajari. Merasa termotivasi dengan semangat dan perhatian positif dari guru dan memahami arti pentingnya mempelajari materi cara perpindahan kalor.		Tanya jawab Ceramah bervariasi

3. Kegiatan Penutup (10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Metode
☞ Bersama dengan siswa menyimpulkan hasil pembelajaran	☞ Bersama dengan guru menyimpulkan hasil pembelajaran pada pertemuan	10 menit	Diskusi

hari ini dan menekankan konsep intinya. ☞ Memberi tahu bahwa pertemuan akan datang akan diadakan evaluasi bab suhu dan kalor dan meminta siswa untuk belajar dengan giat. ☞ Menarik siswa untuk bersiap menjadi seorang fisikawan muslim yang akan bereksperimen dengan sebuah alat terkait dengan materi di pertemuan yang akan datang. ☞ Menutup dengan salam dan berdoa.	ini. ☞ Mendengarkan perintah dari guru dengan penuh perhatian. ☞ Muncul rasa ingin tahu dan penasaran yang tinggi. ☞ Menjawab salam dan berdoa bersama.		Ceramah bervariasi Ceramah bervariasi Ceramah bervariasi

A. Sumber dan Media Pembelajaran

Sumber :

1. Djoko Nugroho. 2009. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X Seri Buku Soal*. Jakarta: Erlangga.
2. Marthen Kanginan. 2010. *Physics For Senior High School Grade X*. Jakarta : Erlangga.

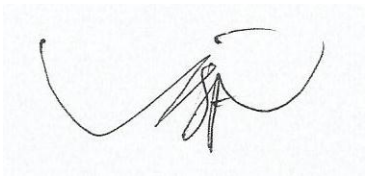
Media Pembelajaran :

1. Teka-teki bergambar

B. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik penilaian : tes tertulis
2. Bentuk instrumen : soal uraian
3. Kisi-kisi/Rubrik penilaian : (terlampir)

Yogyakarta, 8 April 2014

Guru Mapel Fisika,	Peneliti,
	
[Semiono Raharjo, S.Pd.]	[Binti Uswatun Khasanah]
NIP. 19750301 200801 1 010	NIM. 10690042

KISI-KISI/RUBRIK PENILAIAN

No.	No IK dan TP	Indikator	Pertanyaan/Soal	No. Butir Soal
1.	IK No. 1 TP No. 1	Menganalisis perpindahan kalor secara konduksi.	Mengapa memakai selimut pada malam hari atau ketika anda merasa kedinginan dapat menghangatkan tubuh anda? Jelaskan dengan teori fisika!	1
2.	IK No. 1 TP No. 2	Menganalisis perpindahan kalor secara konduksi.	Diketahui suhu permukaan bagian dalam dan luar sebuah kaca jendela yang memiliki Panjang 2 m dan lebar 1,5 m berturut turut 27° C dan 26° C. Jika tebal kaca tersebut 3,2 mm dan konduktivitas termal kaca sebesar 0,8 W/m °C, maka tentukan laju aliran kalor yang lewat jendela tersebut!	2
3.	IK No. 2 TP No. 3	Menganalisis perpindahan kalor secara konveksi.	Saat anda pulang dari sekolah, ruang di dapur udaranya terasa panas. Bukalah lemari es atau nyalakan kipas angin. Bagaimana udara di dapur sekarang? Peristiwa apakah ini?	3
4.	IK No. 2 TP No. 4	Menganalisis perpindahan kalor	Udara dalam sebuah kamar menunjukkan skala 25° C,	4

		secara konveksi.	sedangkan suhu permukaan jendela kaca kamar tersebut 15° C. Jika koefisien konveksi 7,5 × 10-5 Wm^{-2} $(°C)^{-4}$, maka tentukan laju kalor yang diterima oleh jendela kaca seluas 0,6 m² !	
5.	IK No. 3 TP No. 5	Menganalisis perpindahan kalor secara radiasi.	Mengapa perpindahan kalor secara radiasi dapat dilakukan di ruang hampa sedangkan konduksi dan konveksi tidak dapat? Jelaskan!	5
6.	IK No. 3 TP No. 6	Menganalisis perpindahan kalor secara radiasi.	Sebuah plat tipis memiliki total luas permukaan 0,02 m^2. Plat tersebut dipanaskan dengan sebuah tungku hingga suhunya mencapai 1.000 K. Jika emisivitas plat 0,6 maka tentukan laju radiasi yang dipancarkan plat tersebut!	6

MARKING SCHEME

No. Butir Soal	Kunci Jawaban	Skor
1.	○ Udara termasuk penghantar kalor yang buruk. Ketika udara malam hari terasa dingin, kita tidur menggunakan selimut.	5

	○ Udara yang terperangkap di antara tubuh dan selimut berfungsi sebagai isolator kalor, yang akan menghambat perpindahan kalor dari tubuh ke udara dingin di luar selimut. Akibatnya, tubuh kita tetap hangat.	5
Skor maksimum		*10*
2.	Diket = l = 3,2 x 10^{-3} m A = 2 x 1,5 = 3 m^2 ΔT = 27 – 26 = 1^oC k = 0,8 W/m ^oC Ditanya = H ?	5
	Jawab = $H = k.A.\frac{\Delta T}{l}$ H = 0,8. 3. $\frac{1}{3{,}2\ x\ 10^{-3}}$ H = 750 J/s	5
Skor maksimum		*10*
3.	○ Udara di dapur menjadi lebih sejuk dan dingin. ○ Peristiwa ini disebut proses perpindahan kalor secara konveksi yaitu perpindahan kalor melalui suatu zat yang disertai dengan perpindhan partikel-partikel zat tersebut.	5
	○ Peritiwa ini termasuk konveksi paksa karena terjadi dengan sengaja atau dipaksakan yaitu udara dingin akan terasa di dapur dengan menyalakan kipas angin atau membuka lemari es (kulkas)	5
Skor maksimum		*10*
4.	Diket = A = 0,6 m^2 ΔT = 25 – 15 = 10^oC h = 7,5 x 10^{-2} W/m^2 ^oC Ditanya = H ?	5

	Jawab = $H = h.\ A.\ \Delta T$ $H = 7{,}5 \times 10^{-2}.\ 0{,}6.\ 10$ $H = 0{,}45$ W	5
Skor maksimum		*10*
5.	○ Perpindahan kalor secara radiasi dapat dilakukan di ruang hampa karena radiasi merupakan perpindahan kalor tanpa zat perantara (medium) karena energi kalor dibawa dalam bentuk gelombang elektromagnetik.	5
	○ Perpindahan kalor secara konduksi dan konveksi tidak dapat dilakukan di ruang hampa karena tidak ada perantara atau medium dalam perambatan kalornya.	5
Skor maksimum		*10*
6.	Diket = $A = 0{,}02\ m^2$ $T = 1000$ K $e = 0{,}6$ $\sigma = 5{,}67 \times 10^{-8}$ W/m K Ditanya = H ? Jawab = $H = A.\ e.\ \sigma.\ T^4$ $H = 0{,}02.\ 0{,}6.\ 5{,}67 \times 10^{-8}.\ 1000^4$ $H = 6804$ W	5 5
Skor maksimum		*10*

Skor maksimum 60

$$\text{Nilai kognitif} = \frac{jumlah\ skor\ diperoleh}{skor\ maksimum} \times 100$$

Nilai kognitif ≥ 70 dinyatakan tuntas.

Lampiran 2.3

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Sekolah : SMA Negeri 1 Piyungan
Kelas / Semester : X/ II
Mata Pelajaran : FISIKA
Alokasi Waktu : 4 Jam Pelajaran

Standar Kompetensi

4. Menerapkan konsep kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi.

Kompetensi Dasar

4.1 Menganalisis pengaruh kalor terhadap suatu zat.

Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda.
2. Menganalisis pengaruh perubahan suhu benda terhadap ukuran benda (pemuaian).
3. Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda.

A. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik dapat:

- Menjelaskan pengertian suhu.
- Menjelaskan tubuh bukan pengukur suhu yang baik.
- Menjelaskan prinsip kerja termometer.
- Menjelaskan pengertian sifat termometrik.
- Menyebutkan beberapa contoh sifat termometrik.
- Menyebutkan beberapa skala termometer.
- Menjelaskan hubungan skala suhu Celcius, Reamur, Fahrenheit, dan Kelvin.
- Menentukan skala umum dari berbagai skala termometer.
- Menyebutkan beberapa jenis termometer.
- Membuat termometer sederhana.
- Menjelaskan pengertian kapasitas kalor.
- Menjelaskan pengertian kalor jenis.

- Menjelaskan proses pemuaian.
- Membedakan pemuaian panjang, luas, dan volum.
- Menjelaskan hubungan antara koefisien muai panjang, luas, dan volum.
- Membedakan wujud gas, cair, dan padat.
- Menjelaskan perubahan wujud zat.
- Membedakan kalor laten peleburan dan kalor laten penguapan.
- Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan wujud zat.

❸ **Karakter siswa yang diharapkan :**

- *Jujur, Toleransi, Kerja keras, Mandiri, Demokratis, Rasa ingin tahu, Komunikatif, Tanggung Jawab.*

❸ **Kewirausahaan / Ekonomi Kreatif :**

- *Percaya diri, Berorientasi tugas dan hasil.*

B. Materi Pembelajaran

` Suhu, Kalor, dan Perubahan Wujud

C. Metode Pembelajaran

1. Model : - Direct Instruction (DI)
   - Cooperative Learning
2. Metode : - Diskusi kelompok
   - Ceramah
   - Eksperimen

D. Langkah-langkah Kegiatan

PERTEMUAN PERTAMA

a. Kegiatan Pendahuluan

- Motivasi dan Apersepsi:
  - Sebutkan beberapa contoh sifat termometrik.
  - Satuan apakah yang digunakan untuk skala termodinamika?
- Prasyarat pengetahuan:
  - Apakah yang dimaksud dengan sifat termometrik?
  - Bagaimana hubungan skala Celcius dan Kelvin?

- Pra eksperimen:
    - Berhati-hatilah menggunakan peralatan laboratorium.

b. Kegiatan Inti

❽ ***Eksplorasi***

Dalam kegiatan eksplorasi :

- Guru membimbing peserta didik dalam pembentukan kelompok.

❽ ***Elaborasi***

Dalam kegiatan elaborasi,

- Peserta didik (dibimbing oleh guru) mendiskusikan pengertian suhu.
- Peserta didik memperhatikan penjelasan guru mengenai tubuh bukan pengukur suhu yang baik.
- Peserta didik memperhatikan prinsip kerja termometer yang disampaikan oleh guru.
- Peserta didik (dibimbing oleh guru) mendiskusikan pengertian sifat termometrik.
- Perwakilan dari tiap kelompok diminta untuk memberikan beberapa contoh sifat termometrik**.**
- Perwakilan dari tiap kelompok diminta untuk menyebutkan beberapa skala termometer.
- Peserta didik dalam setiap kelompok mendiskusikan hubungan skala suhu Celcius, Reamur, Fahrenheit, dan Kelvin.
- Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal.
- Guru menanggapi hasil diskusi kelompok peserta didik dan memberikan informasi yang sebenarnya.
- Peserta didik memperhatikan penjelasan guru menentukan skala umum dari berbagai skala termometer.
- Peserta didik memperhatikan contoh soal menghitung skala suhu Celcius, Reamur, Fahrenheit, dan Kelvin yang disampaikan oleh guru.
- Guru memberikan beberapa soal menghitung skala suhu Celcius, Reamur, Fahrenheit, dan Kelvin untuk dikerjakan peserta didik.
- Guru mengoreksi jawaban peserta didik apakah sudah benar atau belum. Jika masih terdapat peserta didik yang belum dapat menjawab dengan benar, guru dapat langsung memberikan bimbingan.

- Perwakilan peserta didik diminta untuk menyebutkan beberapa jenis termometer.
- Perwakilan dari tiap kelompok diminta untuk mengambil botol plastik bekas minuman, alkohol, air, pewarna makanan, sedotan minuman yang agak transparan, dan plastisin.
- Guru mempresentasikan langkah kerja untuk melakukan eksperimen membuat termometer sederhana (Proyek Ilmiah halaman 73).
- Peserta didik dalam setiap kelompok melakukan eksperimen sesuai dengan langkah kerja yang telah dijelaskan oleh guru.
- Guru memeriksa eksperimen yang dilakukan peserta didik apakah sudah dilakukan dengan benar atau belum. Jika masih ada peserta didik atau kelompok yang belum dapat melakukannya dengan benar, guru dapat langsung memberikan bimbingan.

❽ ***Konfirmasi***

Dalam kegiatan konfirmasi, Siswa:

- Menyimpulkan tentang hal-hal yang belum diketahui
- Menjelaskan tentang hal-hal yang belum diketahui.

c. Kegiatan Penutup

- Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik.
- Peserta didik (dibimbing oleh guru) berdiskusi untuk membuat rangkuman.
- Guru memberikan tugas rumah berupa latihan soal.

PERTEMUAN KEDUA

a. Kegiatan Pendahuluan

- Motivasi dan Apersepsi:
  - Apakah kapasitas kalor merupakan sifat spesifik dari suatu zat?
  - Adakah hubungan antara koefisien muai panjang, luas, dan volum?
- Prasyarat pengetahuan:
  - Apakah yang dimaksud dengan kapasitas kalor?
  - Bagaimana terjadinya proses pemuaian?

b. Kegiatan Inti

❽ ***Eksplorasi***

Dalam kegiatan eksplorasi :

- Guru membimbing peserta didik dalam pembentukan kelompok.

❽ ***Elaborasi***

Dalam kegiatan elaborasi,

- Peserta didik (dibimbing oleh guru) mendiskusikan pengertian kapasitas kalor.
- Perwakilan peserta didik diminta untuk menjelaskan pengertian kalor jenis.
- Peserta didik memperhatikan contoh soal menentukan energi kalor yang disampaikan oleh guru**.**
- Guru memberikan beberapa soal menentukan energi kalor untuk dikerjakan peserta didik.
- Guru mengoreksi jawaban peserta didik apakah sudah benar atau belum. Jika masih terdapat peserta didik yang belum dapat menjawab dengan benar, guru dapat langsung memberikan bimbingan.
- Peserta didik (dibimbing oleh guru) mendiskusikan proses pemuaian.
- Peserta didik dalam setiap kelompok mendiskusikan perbedaan pemuaian panjang, luas, dan volum**.**
- Peserta didik dalam kelompoknya mendiskusikan hubungan antara koefisien muai panjang, luas, dan volum.
- Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal.
- Guru menanggapi hasil diskusi kelompok peserta didik dan memberikan informasi yang sebenarnya.
- Peserta didik memperhatikan contoh soal menentukan pemuaian panjang, luas, dan volum yang disampaikan oleh guru.
- Guru memberikan beberapa soal menentukan pemuaian panjang, luas, dan volum untuk dikerjakan peserta didik. Guru mengoreksi jawaban peserta didik apakah sudah benar atau belum. Jika masih terdapat peserta didik yang belum dapat menjawab dengan benar, guru dapat langsung memberikan bimbingan.

❽ ***Konfirmasi***

Dalam kegiatan konfirmasi, Siswa:

- Menyimpulkan tentang hal-hal yang belum diketahui
- Menjelaskan tentang hal-hal yang belum diketahui.

c. Kegiatan Penutup

- Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik.
- Peserta didik (dibimbing oleh guru) berdiskusi untuk membuat rangkuman.
- Guru memberikan tugas rumah berupa latihan soal.

PERTEMUAN KETIGA

a. Kegiatan Pendahuluan

- Motivasi dan apresepsi:
  - Apakah wujud suatu zat dapat berubah?
- Prasyarat pengetahuan:
  - Faktor apakah yang mempengaruhi perubahan wujud suatu zat?

b. Kegiatan Inti

❽ ***Eksplorasi***

Dalam kegiatan eksplorasi :

- Guru membimbing peserta didik dalam pembentukan kelompok.

❽ ***Elaborasi***

Dalam kegiatan elaborasi,

- Peserta didik (dibimbing oleh guru) mendiskusikan perbedaan wujud gas, cair, dan padat baik secara makroskopis maupun mikroskopis.
- Peserta didik dalam setiap kelompok mendiskusikan perubahan wujud zat (peleburan, pembekuan, penguapan, pengembunan, dan sublimasi).
- Perwakilan dari tiap kelompok diminta untuk menyebutkan contoh peristiwa perubahan wujud zat dalam kehidupan sehari-hari.
- Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal.
- Guru menanggapi hasil diskusi kelompok peserta didik dan memberikan informasi yang sebenarnya.
- Peserta didik (dibimbing oleh guru) mendiskusikan kalor laten.
- Peserta didik memperhatikan penjelasan guru mengenai perbedaan kalor laten peleburan dan kalor laten penguapan.
- Peserta didik memperhatikan contoh soal menentukan kalor yang diperlukan

untuk mengubah suatu zat yang disampaikan oleh guru.

- Guru memberikan beberapa soal menentukan kalor yang diperlukan untuk mengubah suatu zat untuk dikerjakan peserta didik.
- Guru mengoreksi jawaban peserta didik apakah sudah benar atau belum. Jika masih terdapat peserta didik yang belum dapat menjawab dengan benar, guru dapat langsung memberikan bimbingan.
- Peserta didik memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan wujud zat yang disampaikan oleh guru.

❽ ***Konfirmasi***

Dalam kegiatan konfirmasi, Siswa:

- Menyimpulkan tentang hal-hal yang belum diketahui
- Menjelaskan tentang hal-hal yang belum diketahui.

c. Kegiatan Penutup

- Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik.
- Peserta didik (dibimbing oleh guru) berdiskusi untuk membuat rangkuman.
- Guru memberikan tugas rumah berupa latihan soal.

E. Sumber Belajar

a. Buku Fisika SMA dan MA Jl.1B (Esis) halaman 61-102

b. Buku referensi yang relevan

c. Lingkungan

d. Alat dan bahan praktikum

F. Penilaian Hasil Belajar

a. Teknik Penilaian:

- Tes tertulis

b. Bentuk Instrumen:

- Tes PG
- Tes isian
- Tes uraian

c. Contoh Instrumen:

- Contoh tes PG

  Sebanyak 200 gram air bersuhu 60 ^{0}C dicampur dengan susu bermassa 50 gram dengan suhu 50 ^{0}C. Jika kalor jenis air sama dengan kalor jenis susu, maka suhu campurannya adalah ....

  A. 20 ^{0}C
  B. 30 ^{0}C
  C. 40 ^{0}C
  D. 50 ^{0}C
  E. 60 ^{0}C

- Contoh tes isian

  Sebatang logam yang panjangnya 1 m dipanaskan dari suhu 20 ^{0}C sampai 80 ^{0}C sehingga mengalami pertambahan panjang 1 mm. Bila logam tersebut dipanaskan hingga suhu 140 ^{0}C, maka panjang logam menjadi ....

- Contoh tes uraian

  Hitunglah kalor yang dibutuhkan untuk mengubah 200 gram es yang bersuhu -10 ^{0}C menjadi uap air bersuhu 125 ^{0}C.

Bantul, 3 Januari 2014

Guru Mata Pelajaran

Semiono Raharjo, S.Pd.

NIP. 19750301 200801 1 010

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Sekolah : SMA Negeri 1 Piyungan
Kelas / Semester : X/ II
Mata Pelajaran : FISIKA
Alokasi Waktu : 4 Jam Pelajaran

Standar Kompetensi

4. Menerapkan konsep kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi.

Kompetensi Dasar

4.2. Menganalisis cara perpindahan kalor.

Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menganalisis perpindahan kalor dengan cara konduksi.
2. Menganalisis perpindahan kalor dengan cara konveksi.
3. Menganalisis perpindahan kalor dengan cara radiasi.

A. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik dapat:

1. Menjelaskan pengertian kalor.
2. Menyebutkan cara perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari.
3. Menjelaskan pengertian konduksi.
4. Menyebutkan contoh perpindahan kalor secara konduksi dalam kehidupan sehari-hari.
5. Menentukan laju perpindahan kalor secara konduksi.
6. Menjelaskan pengertian konveksi.
7. Menyebutkan contoh perpindahan kalor secara konveksi dalam kehidupan sehari-hari.
8. Menentukan laju perpindahan kalor secara konveksi.
9. Menjelaskan pengertian radiasi.

10. Menyebutkan contoh perpindahan kalor secara radiasi dalam kehidupan sehari-hari.
11. Menentukan laju perpindahan kalor secara radiasi.

❸ **Karakter siswa yang diharapkan :**

- *Jujur, Toleransi, Kerja keras, Mandiri, Demokratis, Rasa ingin tahu, Komunikatif, Tanggung Jawab.*

❸ **Kewirausahaan / Ekonomi Kreatif :**

- *Percaya diri, Berorientasi tugas dan hasil.*

B. Materi Pembelajaran

Perpindahan Kalor

C. Metode Pembelajaran

1. Model : - Direct Instruction (DI)
   - Cooperative Learning
2. Metode : - Diskusi kelompok
   - Ceramah
   - Observasi

D. Langkah-langkah Kegiatan

PERTEMUAN PERTAMA

a. Kegiatan Pendahuluan

- Motivasi dan Apersepsi:
  - Sebutkan contoh perpindahan kalor secara konduksi dalam kehidupan sehari-hari.
  - Faktor apakah yang mempengaruhi laju perpindahan kalor secara konveksi?
- Prasyarat pengetahuan:
  - Apakah yang dimaksud dengan konduksi?
  - Apakah yang dimaksud dengan konveksi?

b. Kegiatan Inti

❸ ***Eksplorasi***

Dalam kegiatan eksplorasi :

- Guru membimbing peserta didik dalam pembentukan kelompok.
- Peserta didik (dibimbing oleh guru) mendiskusikan pengertian kalor.
- Perwakilan peserta didik diminta untuk menyebutkan cara perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari.

❸ ***Elaborasi***

Dalam kegiatan elaborasi,

- Peserta didik (dibimbing oleh guru) mendiskusikan pengertian konduksi.
- Perwakilan dari tiap kelompok diminta untuk menyebutkan contoh perpindahan kalor secara konduksi dalam kehidupan sehari-hari.
- Peserta didik memperhatikan perumusan dalam menentukan laju perpindahan kalor secara konduksi yang disampaikan oleh guru.
- Peserta didik memperhatikan contoh soal menentukan laju perpindahan kalor secara konduksi yang disampaikan oleh guru.
- Peserta didik (dibimbing oleh guru) mendiskusikan pengertian konveksi.
- Peserta didik dalam setiap kelompok mendiskusikan contoh perpindahan kalor secara konveksi dalam kehidupan sehari-hari.
- Peserta didik dalam kelompoknya mendiskusikan pengertian radiasi dan contoh perpindahan kalor secara radiasi dalam kehidupan sehari-hari.
- Setiap kelompok diminta untuk mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelompok yang lain.
- Guru menanggapi hasil diskusi kelompok peserta didik dan memberikan informasi yang sebenarnya.
- Peserta didik memperhatikan penjelasan guru mengenai perumusan dalam menentukan laju perpindahan kalor secara konveksi dan radiasi.
- Peserta didik memperhatikan contoh soal menentukan laju perpindahan kalor secara konveksi dan radiasi yang disampaikan oleh guru.
- Guru memberikan beberapa soal menentukan laju perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi untuk dikerjakan oleh peserta didik.
- Guru mengoreksi jawaban peserta didik apakah sudah benar atau belum. Jika

masih terdapat peserta didik yang belum dapat menjawab dengan benar, guru dapat langsung memberikan bimbingan.

❽ ***Konfirmasi***

Dalam kegiatan konfirmasi, Siswa:

- Menyimpulkan tentang hal-hal yang belum diketahui
- Menjelaskan tentang hal-hal yang belum diketahui.

c. Kegiatan Penutup

- Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik.
- Peserta didik (dibimbing oleh guru) berdiskusi untuk membuat rangkuman.
- Guru memberikan tugas rumah berupa latihan soal.

E. Sumber Belajar

a. Buku Fisika SMA dan MA Jl.1B (Esis) halaman 102-118
b. Buku referensi yang relevan
c. Lingkungan

F. Penilaian Hasil Belajar

a. Teknik Penilaian:
   - Tes tertulis

b. Bentuk Instrumen:
   - Tes PG
   - Tes isian
   - Tes uraian

c. Contoh Instrumen:
   - Contoh tes PG

Jika suhu benda dinaikkan menjadi dua kalinya, maka daya kalor yang dipindahkan secara radiasi berubah menjadi ....

A. dua kali lebih besar
B. empat kali lebih besar
C. delapan kali lebih besar
D. enam belas kali lebih besar
E. tiga puluh dua kali lebih besar

- Contoh tes isian

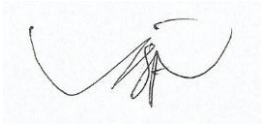
  Dalam sebuah latihan yang cukup berat, tubuh dapat memompa darah sebanyak 2,00 liter per menit sehingga tubuh mengalami pendinginan sebesar 2,00 ^{0}C. Jika diasumsikan kalor jenis darah sama dengan kalor jenis air dan massanya jenisnya 1.050 kg/m^3, laju konveksi yang muncul dalam peristiwa ini adalah ....

- Contoh tugas rumah

  Sebuah pendingin berukuran 60 cm x 60 cm x 60 cm digunakan untuk menahan suhu es tetap berada pada kisaran -4 ^{0}C dan 0 ^{0}C. Ketebalan dinding pendingin ini 5 cm dan terbuat dari plastik dengan nilai konduktivitas termal 0,033 W /m ^{0}K. Jika suhu lingkungan di sekitar lemari pendingin 30 ^{0}C. Tentukan laju kalor yang masuk ke pendingin.

Bantul, 3 Januari 2014

Guru Mata Pelajaran



Semiono Raharjo, S.Pd.

NIP. 19750301 200801 1 010

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Sekolah : SMA Negeri 1 Piyungan
Kelas / Semester : X/ II
Mata Pelajaran : FISIKA
Alokasi Waktu : 4 Jam Pelajaran

Standar Kompetensi

4. Menerapkan konsep kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi.

Kompetensi Dasar

4.3. Menerapkan asas Black dalam pemecahan masalah.

Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Mendeskripsikan perbedaan kalor yang diserap dan kalor yang dilepas.
2. Menerapkan asas Black dalam peristiwa pertukaran kalor.

A. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik dapat:

1. Menyebutkan asas Black.
2. Menyebutkan syarat terjdinya penerapan asas Black.
3. Membedakan kalor yang diserap dan kalor yang dilepas.
4. Menjelaskan aplikasi asas Black dalam kehidupan sehari-hari.

❸ **Karakter siswa yang diharapkan :**

- *Jujur, Toleransi, Kerja keras, Mandiri, Demokratis, Rasa ingin tahu, Komunikatif, Tanggung Jawab.*

❸ **Kewirausahaan / Ekonomi Kreatif :**

- *Percaya diri, Berorientasi tugas dan hasil.*

B. Materi Pembelajaran

Asas Black

C. Metode Pembelajaran

1. Model : - Direct Instruction (DI)
   - Cooperative Learning
2. Metode : - Diskusi kelompok
   - Ceramah
   - Observasi

D. Langkah-langkah Kegiatan

PERTEMUAN PERTAMA

a. Kegiatan Pendahuluan

- Motivasi dan Apersepsi:
  - Apakah syarat terjadinya penerapan asas Black?
- Prasyarat pengetahuan:
  - Sebutkan bunyi asas Black?

b**. Kegiatan Inti**

❽ ***Eksplorasi***

Dalam kegiatan eksplorasi :

- Guru membimbing peserta didik dalam pembentukan kelompok.
- Peserta didik (dibimbing oleh guru) mendiskusikan asas Black.
- Perwakilan peserta didik diminta untuk menyebutkan asas Black.

❽ ***Elaborasi***

Dalam kegiatan elaborasi,

- Perwakilan dari tiap kelompok diminta untuk menyebutkan syarat terjadinya penerapan asas Black.
- Peserta didik dalam setiap kelompok mendiskusikan perbedaan kalor yang diserap dan kalor yang dilepas.
- Peserta didik mendiskusikan dengan kelompoknya mengenai aplikasi asas Black dalam kehidupan sehari-hari.
- Setiap kelompok diminta untuk mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelompok yang lain.
- Guru menanggapi hasil diskusi kelompok peserta didik dan memberikan informasi yang sebenarnya.

- Peserta didik memperhatikan penerapan asas Black untuk menyelesaikan soal analisis dan soal hitungan yang disampaikan oleh guru.
- Peserta didik memperhatikan contoh soal mengenai penerapan asas Black yang disampaikan oleh guru.
- Guru memberikan beberapa soal mengenai penerapan asas Black untuk dikerjakan oleh peserta didik.
- Guru mengoreksi jawaban peserta didik apakah sudah benar atau belum. Jika masih terdapat peserta didik yang belum dapat menjawab dengan benar, guru dapat langsung memberikan bimbingan.

❽ ***Konfirmasi***

Dalam kegiatan konfirmasi, Siswa:

- Menyimpulkan tentang hal-hal yang belum diketahui
- Menjelaskan tentang hal-hal yang belum diketahui.

c. Kegiatan Penutup

- Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik.
- Peserta didik (dibimbing oleh guru) berdiskusi untuk membuat rangkuman.
- Guru memberikan tugas rumah berupa latihan soal.

E. Sumber Belajar

a. Buku Fisika SMA dan MA Jl.1B (Esis) halaman 85-87
b. Buku referensi yang relevan
c. Lingkungan

F. Penilaian Hasil Belajar

a. Teknik Penilaian:
   - Tes tertulis

b. Bentuk Instrumen:
   - Tes PG
   - Tes uraian

c. Contoh Instrumen:
   - Contoh tes PG

Sebongkah es dimasukkan ke dalam wadah berisi air panas sehingga seluruh es mencair. Pernyataan di bawah ini yang benar adalah ....

A. es menerima kalor dan air melepaskan kalor

B. air menerima kalor dan es melepaskan kalor

C. es dan air sama-sama melepaskan kalor

D. es dan air sama-sama menerima kalor

E. es dan air tidak menerima dan juga tidak melepaskan kalor

- Contoh tes uraian

Sebongkah es (massa 40 g) didinginkan hingga -78 ^{0}C. Lalu, es tadi dimasukkan ke dalam 560 g air yang berada pada 80 g wadah tembaga. Suhu awal air = 25 ^{0}C. Tentukan suhu akhirnya. Jika semua es tidak mencair, tentukan massa es yang tersisa.Kalor jenis es = 2.090 J / kg ^{0}C.

Bantul, 3 Januari 2014

Guru Mata Pelajaran

Semiono Raharjo, S.Pd.

NIP. 19750301 200801 1 010

PICTORIAL RIDDLE FISIKA

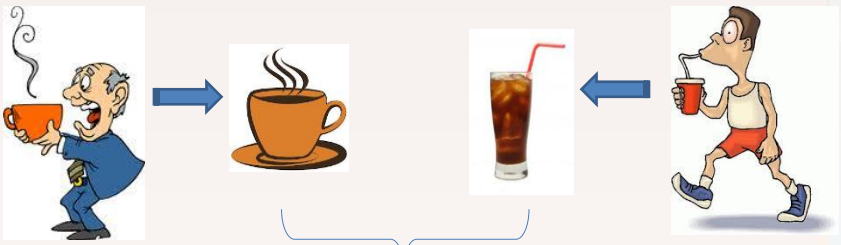
SMA NEGERI 1 PIYUNGAN

Oleh :
Binti Uswatun Khasanah

What is it???

Termometer adalah alat yang dirancang untuk mengukur suhu.

So...
Apa itu suhu??



Apa perbedaan kedua minuman ini??

Musim hujan...

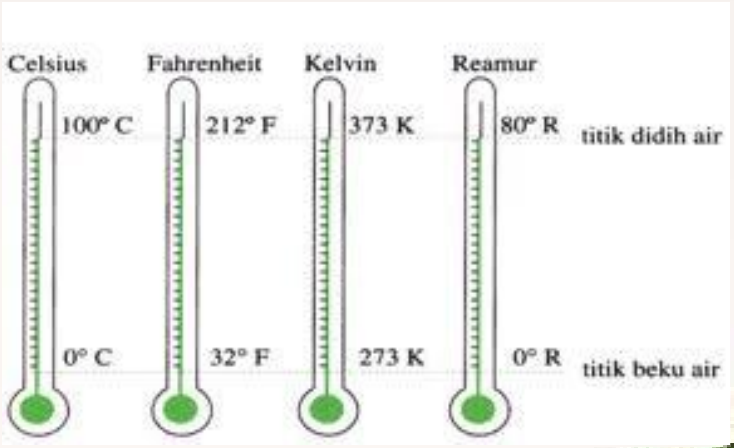
Musim kemarau...

Apa perbedaan kedua orang tersebut???

KLIK

Suhu adalah derajat panas dinginnya suatu benda/ zat.

Skala dalam Termometer



10 skala celcius = 80 skala reamur = 180 skala fahrenheit
Perbandingan ketiganya adalah 5 : 4 : 9
So...

$$T_c = \frac{5}{4}T_R = \frac{5}{9}(T_F - 32)$$

$$T_R = \frac{4}{5}T_c = \frac{4}{9}(T_F - 32)$$

$$T_F = \frac{9}{5}T_c + 32 = \frac{9}{4}T_R + 32$$

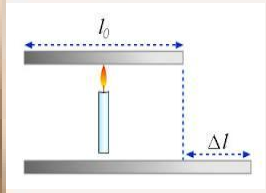
Untuk skala kelvin, besarnya sama dengan skala celcius.
So...

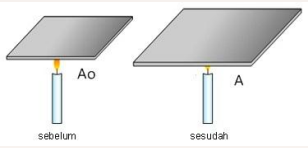
$$T_K = T_C + 273$$

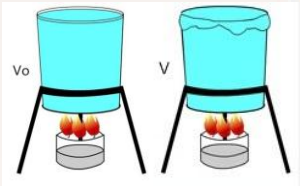
Jika terdapat dua buah termometer X dan Y, maka hubungan kedua skalanya :

$$\frac{X - X_1}{X_2 - X_1} = \frac{Y - Y_1}{Y_2 - Y_1}$$

Ket =
X = suhu pada termometer X
X1 = titik tetap bawah termometer X
X2 = titik tetap atas termometer X
Y = suhu pada termometer Y
Y1 = titik tetap bawah termometer Y
Y2 = titik tetap atas termometer Y







Identifikasi persamaan dan perbedaan ketiga gambar tersebut!!!

PEMUAIAN adalah...

Bertambah besar ukuran suatu benda karena kenaikan suhu yang terjadi pada benda tersebut.

PEMUAIAN terbagi menjadi :

(1) Pemuaian panjang

(2) Pemuaian luas

(3) Pemuaian volume

Pemuaian panjang

Besar pertambahan panjang adalah...

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta T$$

Sehingga panjang akhir benda adalah...

$$L = L_0 + \Delta L$$

$$L = L_0(1 + \alpha \Delta T)$$

Ket :

ΔL = pertambahan panjang

Lo = panjang awal benda

L = panjang akhir benda

α = koefisien muai panjang

ΔT = perubahan suhu

Pemuaian luas

Besar pertambahan luas adalah...

$$\Delta A = A_0 \beta \Delta T$$

Sehingga luas akhir benda adalah...

$$A = A_0 (1 + \beta \Delta T)$$
$$\beta = 2\alpha$$

Ket :

ΔA = pertambahan luas
A_0 = luas awal benda
A = luas akhir benda
β = koefisien muai luas
ΔT = perubahan suhu

Pemuaian volume

Besar pertambahan volume adalah...

$$\Delta V = V_0 \gamma \Delta T$$

Sehingga volume akhir benda adalah...

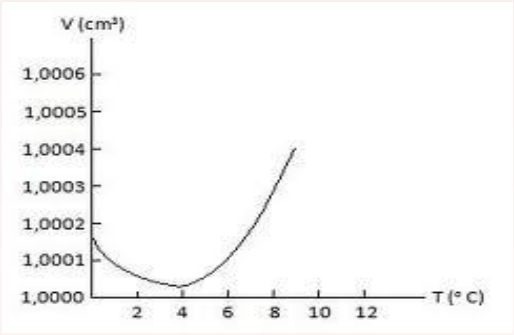
$$V = V_0 (1 + \gamma \Delta T)$$
$$\gamma = 3\alpha$$
$$\gamma = \frac{3}{2}\beta$$

Ket :

ΔV = pertambahan volume
V_0 = volume awal benda
V = volume akhir benda
γ = koefisien muai volume
ΔT = perubahan suhu

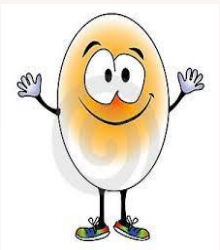
Anomali air

Adalah sifat pemuaian air yang tidak teratur.



Jika air dipanaskan dari suhu 0◦C sampai suhu 4◦C, air justru menyusut. Sehingga air mencapai volume minimum pada suhu 4◦C sehingga mencapai massa jenis maksimum pada suhu 4◦C

1. Memasak nasi
2. Memasak air
3. Menyetrika



If your hand touch that pictures, so... what do you feel???

KALOR adalah...

Perpindahan energi kinetik dari satu benda yang bersuhu lebih tinggi ke benda yang bersuhu lebih rendah.

Proses Perubahan Wujud Zat

(1) = Membeku

(2) = Mencair

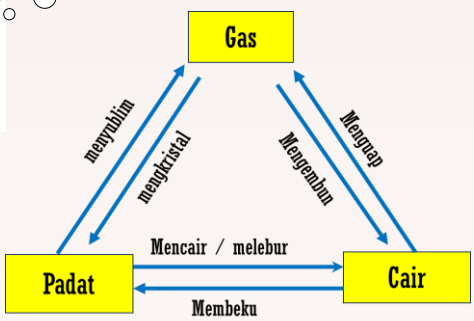
(3) = Menguap

(4) Uap air → = Mengembun

(5) Udara → = Mengkristal

(6) → = Menyublim

Perhatikan Diagram Alir berikut ini dan berikan contoh peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yaa...



Contoh proses perubahan wujud zat

--- Proses terjadinya hujan---

Bumi memiliki daratan dan perairan. Karena panas matahari, seluruh permukaan perairan itu (sungai, danau, laut) akan menguap ke udara. **(proses penguapan)**

Uap air itu menyatu dengan udara kemudian bergerak naik ke atas. Jika suhu udara semakin dingin, uap air melakukan kondensasi atau pengembunan. Hasilnya akan terbentuk butiran kecil . **(proses pengembunan)**

Butiran air itu jumlahnya akan semakin banyak kemudian berkumpul membentuk awan. Jika awan berwarna gelap atau kelabu berarti butiran airnya sudah terkumpul dalam jumlah banyak. Dan jika sudah terlalu berat atau sangat dingin, maka butiran-butiran tersebut akan jatuh ke bumi.

Proses terjadinya hujan (QS. An-Nur 43)

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يُزْجِي سَحَابًا ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُ
ثُمَّ يَجْعَلُهُ رُكَامًا فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ
خِلالِهِ وَيُنَزِّلُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ جِبَالٍ فِيهَا
مِنْ بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِ مَنْ يَشَاءُ وَيَصْرِفُهُ عَنْ
مَنْ يَشَاءُ يَكَادُ سَنَا بَرْقِهِ يَذْهَبُ بِالأَبْصَارِ

Tidakkah kamu melihat bahwa Allah mengarak awan, kemudian mengumpulkan antara (bagian-bagian) nya, kemudian menjadikannya bertindih-tindih, maka kelihatanlah olehmu hujan keluar dari celah-celahnya dan Allah (juga) menurunkan (butiran-butiran) es dari langit, (yaitu) dari (gumpalan-gumpalan awan seperti) gunung-gunung, maka ditimpakan-Nya (butiran-butiran) es itu kepada siapa yang dikehendaki-Nya dan dipalingkan-Nya dari siapa yang dikehendaki-Nya. Kilauan kilat awan itu hampir-hampir menghilangkan penglihatan.

Ayat tersebut menguraikan tentang kuasa Allah mengatur hujan.

(1) "Tidakkah engkau melihat Allah mengarak awan kemudian mengumpulkan bagian-bagiannya dan menjadikannya bertindih-tindih..."

Penjelasan :

awan terbentuk dari uap air yang mengembun di sekitar kristal garam atau partikel-partikel debu di udara. Karena tetesan-tetesan air sangat kecil (dengan diameter antara 0,01-0,02), awan mengapung di udara dan menyebar di angkasa. Sehingga langit tertutup oleh awan.

(2) " .... Maka kelihatan olehmu hujan keluar dari celah-celahnya dan Allah menurunkan butiran-butiran es dari gumpalan awan..."

Penjelasan :

Partikel-partikel air yang mengelilingi kristal-kristal garam dan partikel-partikel debu mengental dan membentuk tetesan-tetesan hujan. Sehingga, tetesan-tetesan tersebut, yang menjadi lebih berat dari udara, meninggalkan awan dan mulai jatuh ke tanah sebagai hujan.

(3) "... maka ditimpakannya butiran-butiran es tersebut kepada siapa yang Dia kehendaki dan dihindarkan kepada Siapa yang Dia kehendaki..."

Penjelasan :

Allah menurunkan hujan kepada seluruh makhlukNya di bumi sebagai rahmat atau siksa.

Hikmah dari ayat tersebut adalah...

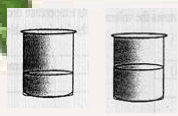
Setiap tahap dalam pembentukan hujan disampaikan dalam Al-Qur'an. Terlebih lagi, tahapan-tahapan tersebut dijelaskan dalam runtutan yang benar. Al-Qur'an telah memberitahukan fakta-fakta ini kepada manusia berabad-abad sebelum sains sanggup mengungkapnya.

Hujan, sebagian orang menganggap sebagai berkah dan sebagian lagi menganggap sebagai musibah. Terlepas dari anggapan tersebut, Allah menciptakan segala sesuatu tidak ada yang sia-sia termasuk juga hujan yang tentu memiliki manfaat.

Bayangkan jika Allah tidak mengarak awan, tidak mengumpulkan bagian-bagiannya dan tidak menjadikannya bertindih-tindih, maka kita tidak akan melihat hujan keluar dari celah-celah awan tersebut. Jika Allah tidak menurunkan hujan ke bumi, maka akan berdampak buruk bagi bumi dan kehidupan didalamnya. Bumi akan gersang, banyak lahan kekeringan, bahkan banyak tumbuh-tumbuhan yang akan mati. Hal ini tentu akan sangat merugikan makhluk Allah di bumi.

Maka dari itu, sebagai manusia yang beriman hendaknya kita dapat mensyukuri segala nikmat yang Allah berikan.

Betapa Agungnya Kekuasaan Allah di dunia ini...

(1) 

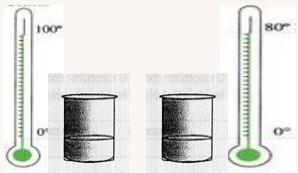
Dipanaskan hingga suhunya sama

Bejana mana yang membutuhkan panas lebih banyak???

(2)

Dipanaskan hingga suhunya sama

Bejana mana yang membutuhkan panas lebih banyak???

(3) 

Bejana mana yang membutuhkan panas lebih banyak???

Teman-teman...
Dari ketiga percobaan diatas faktor apa saja yaa yang mempengaruhi kalor???

KLIK

Faktor-faktor yang mempengaruhi kalor adalah...
(1) Massa benda
(2) Kalor jenis
(3) Perubahan suhu

So....
Persamaan kalor adalah...

$$Q = m\, c \Delta T$$

Dengan
Q = besarnya kalor (Joule)
m = massa benda (kg)
c = kalor jenis (J/kg°C)
ΔT = perubahan suhu (°C)

Kalor tidak selalu digunakan untuk menaikkan suhu suatu zat, tetapi digunakan untuk mengubah wujud zat saja.

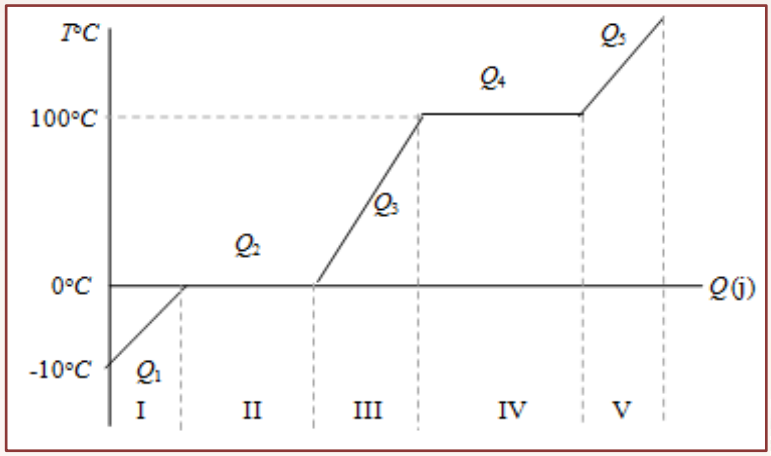
So...

$$Q = m.L$$

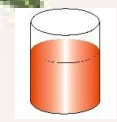
$$Q = m.U$$

Ket =
m = massa benda/zat (kg)
L = kalor lebur (J/kg)
U = kalor uap (J/kg)

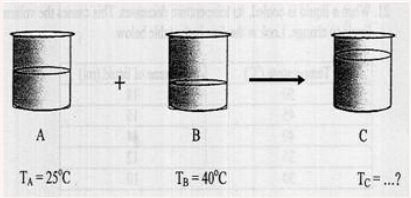
Perhatikan diagram berikut ini...



- Fase I (es) : zat dalam bentuk padat mengalami perubahan suhu $Q_1 = m_{es} . c_{es} . \Delta T_1$
- Fase II (air dan es) : mengalami perubahan wujud (melebur) tidak mengalami perubahan suhu $Q_2 = m_{es} . L$
- Fase III (air) : zat dalam bentuk cair mengalami perubahan suhu $Q_3 = m_{air} . c_{air} . \Delta T_3$
- Fase IV (air dan uap) : mengalami perubahan wujud (menguap), tidak mengalami perubahan suhu $Q_4 = m_{air} . U$
- Fase V (uap) : zat dalam bentuk uap mengalami perubahan suhu $Q_5 = m_{uap} . c_{uap} . \Delta T_5$

(1)  + → Air hangat

air panas air dingin

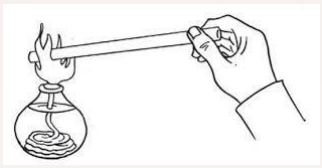
(2) 

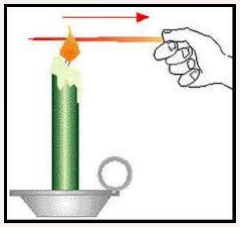
Menurut kalian peristiwa apakah itu??

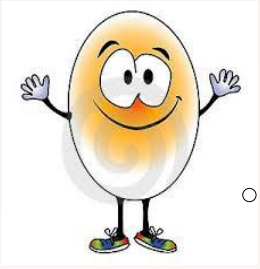
Kalor berpindah dari suhu tinggi ke suhu rendah. Perpindahan ini mengakibatkan terbentuknya suhu akhir yang sama antara kedua benda sehingga kalor yang diserap akan sama dengan kalor yang dilepas.

Hukum ini ini dikenal dengan "ASAS BLACK" dengan persamaan :

$$Q_{serap} = Q_{lepas}$$







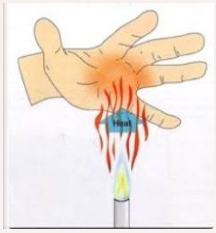
Jika tanganmu melakukan hal diatas apa yang kamu rasakan?? Peristiwa apakah itu???

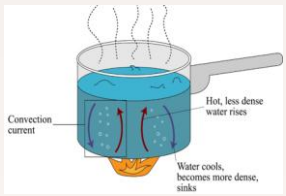
Konduksi (hantaran) adalah...
Perpindahan kalor yang tidak disertai perpindahan partikel zat penghantar.

Secara matematis dirumuskan sebagai berikut :

$$H = \kappa A \frac{\Delta T}{l}$$

Dengan
H = laju hantaran kalor
κ = koefisien konduksi termal
A = luas penampang
ΔT = perubahan suhu
l = panjang/ tebal batang





Identifikasi ketiga gambar diatas!!

Tuliskan persamaan dan perbedaannya yaa...

Peristiwa apakah ituu???

Konveksi (aliran) adalah...
Perpindahan kalor yang disertai dengan perpindahan partike-partikel zat.

Ada dua jenis konveksi yaitu :
(1) Konveksi alamiah
(2) Konveksi paksa

Secara matematis dirumuskan sebagai berikut :

$$H = h A \Delta T$$

Dengan
H = laju aliran kalor
h = koefisien konveksi
A = luas penampang
ΔT = perubahan suhu

Salah satu contoh perpindahan kalor secara konveksi adalah proses terjadinya angin darat dan angin laut.

Proses terjadinya angin darat dan angin laut disebabkan oleh beda suhu permukaan dan beda tekanan udara antara permukaan darat dan laut.

Angin laut terjadi ketika pada pagi hingga menjelang sore hari, daratan menyerap energi panas lebih cepat dari lautan sehingga suhu udara di darat lebih panas daripada di laut. Tekanan udara di daratan menjadi rendah udara dari pada di lautan. Akibatnya panas di daratan akan naik dan digantikan udara dingin dari lautan. Maka terjadilah aliran udara dari laut ke darat.

Angin darat terjadi ketika pada malam hari energi panas yang diserap permukaan bumi sepanjang hari akan dilepaskan lebih cepat oleh daratan (udara dingin). Sementara itu di lautan energi panas sedang dalam proses dilepaskan ke udara. Tekanan udara di daratan menjadi lebih rendah daripada tekanan udara di lautan. Akibatnya terjadi gerakan udara dingin dari daratan bergerak menggantikan udara yang naik di lautan sehingga terjadi aliran udara dari darat ke laut.

Perpindahan kalor (konveksi)

QS. Yunus 22

هُوَ الَّذِي يُسَيِّرُكُمْ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ حَتَّى
إِذَا كُنْتُمْ فِي الْفُلْكِ وَجَرَيْنَ بِهِمْ بِرِيحٍ
طَيِّبَةٍ وَفَرِحُوا بِهَا ...

Dialah Tuhan yang menjadikan Kamu dapat berjalan di daratan, (berlayar) di lautan. Sehingga apabila kamu berada di dalam bahtera, dan meluncurlah bahtera itu membawa orang-orang yang ada di dalamnya dengan tiupan angin yang baik, dan mereka bergembira karenanya ...

Ayat tersebut menjelaskan tentang angin darat dan angin laut.

"Dialah Tuhan yang telah menjadikan kamu dapat berjalan di daratan, (berlayar) di lautan... "

Penjelasan : manusia dapat berjalan di daratan dengan menggunakan kendaraan darat. Selain itu manusia juga dapat berlayar di lautan (mengarungi samudra) dengan menggunakan kapal.

" ... Sehingga apabila kamu berada di dalam bahtera, dan meluncurlah bahtera itu membawa orang-orang yang ada di dalamnya dengan tiupan angin yang baik, dan mereka bergembira karenanya... "

Penjelasan : Berlayar di lautan dapat memanfaatkan angin. Misalkan para nelayan memanfaatkan angin darat untuk mencari ikan di laut pada malam hari dan angin laut ketika kembali ke daratan pada siang hari.

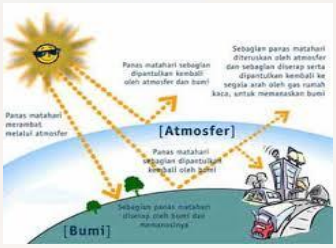
Hikmah dari ayat tersebut adalah...

Allah telah menjelaskan fakta-fakta alam berabad-abad sebelum sains dapat mengungkapnya. Salah satunya adalah angin. Walaupun sebagian orang menganggap bahwa angin dapat membuat kerugian bagi manusia, terlepas dari hal tersebut angin mempunyai banyak manfaat. Karena Allah menciptakan segala sesuatu di dunia ini tidak ada yang sia-sia.

Angin banyak dimanfaatkan manusia untuk berlayar di lautan bebas. Angin darat dan angin laut dimanfaatkan para nelayan untuk berlayar mencari ikan di laut. Bayangkan jika Allah tidak menjadikan manusia dapat berlayar di lautan, tidak meniupkan angin untuk mendorong layar ketika berlayar dilautan maka manusia pun tidak akan pernah bisa untuk berlayar. Para nelayan juga tidak dapat mencari ikan. Hal ini akan sangat merugikan bagi kehidupan manusia di bumi.

Maka dari itu, sebagai manusia yang beriman hendaknya kita dapat mensyukuri segala nikmat yang Allah berikan.

Betapa Agungnya Kekuasaan Allah di dunia ini...



(1) Apa yang dilakukan orang tersebut??Mengapa??

(2) Bagaimana panas matahari bisa sampai ke bumi??

Radiasi (pancaran) adalah...
Energi yang dipancarkan oleh suatu benda dalam bentuk gelombang elektromagnetik.

Secara matematis dirumuskan sebagai berikut :

$$H = A\, e\, \sigma\, T^4$$

Dengan
H = laju radiasi
e = emisivitas bahan
A = luas penampang
T = suhu mutlak (K)
σ = tetapan stefan-boltzman

Lampiran 2.4

MEDIA PEMBELAJARAN

PICTORIAL RIDDLE

Lampiran III

Instrumen Pengumpulan Data

1. Kisi-kisi Soal *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis
2. Soal *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis
3. Kunci Jawaban Soal *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis
4. Pedoman Penskoran Soal *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis

Lampiran 3.1

KISI-KISI SOAL *PRETEST* KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS FISIKA SISWA

PADA MATERI SUHU DAN KALOR

Mata Pelajaran : Fisika

Sekolah : SMA Negeri 1 Piyungan

Kelas/ Semester : X/ Genap

Standar Kompetensi **:** 4. Menerapkan konsep kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi.

Kompetensi Dasar **:** 4.1. Menganalisis pengaruh kalor terhadap suatu zat.

4.2. Menganalisis cara perpindahan kalor

4.3 Menerapkan asas black dalam pemecahan masalah

Indikator Soal	**Aspek Kemampuan Berpikir Kritis yang Diukur**	**Nomor Soal**	**Soal**	**Skor Maksimal**
Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan	1. Kemampuan memfokuskan pertanyaan : Kemampuan		1. Sifat termometrik pemuaian zat dapat digunakan untuk mengukur suhu suatu	10

suhu benda.	peserta didik dalam mengidentifikasi atau merumuskan kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban		benda. Benar atau salahkah pernyataan ini? Jika benar, jelaskan! Jika salah berikan alasannya!	
	2. Kemampuan menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi : Kemampuan peserta didik dalam merancang eksperimen dan mengemukakan kesimpulan dan hipotesis.	1, 2, 3	2. Sebuah botol berisi air pada suhu tertentu. Tanpa harus memanaskan air tersebut dengan api, anda diminta teman anda untuk menaikkan suhu air dalam botol. Dapatkah anda mengabulkan permintaan temanmu ini? Jika iya, jelaskan bagaimana cara anda melakukannya! Dan jika tidak, berikan alasannya!	10
	3. Kemampuan menganalisis argumen : Kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi kesimpulan		3. Andi ingin membandingkan dua buah termometer A dan B. Ketika digunakan untuk mengukur suhu ar saat mendidih ternyata keduanya menunjukkan skala yang	15

			sama yaitu 100°. Tetapi ketika dicelupkan ke dalam air yang agak hangat, termometer A menunjukkan skala 75°, sementara termometer B menunjukkan skala 50°. Dari kasus tersebut, andi menyimpulkan bahwa jika termometer A menujukkan skala 25° maka termometer B pasti menunjukkan skala -50°. Menurut anda apakah kesimpulan andi benar?	

Menganalisis pengaruh perubahan suhu benda terhadap ukuran benda atau pemuaian	4. Kemampuan menganalisis argumen : Kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi dan menangani suatu ketidaktepatan. 5. Kemampuan mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi : Kemampuan peserta didik dalam menyatakan tafsiran. 6. Kemampuan menentukan	4, 5, 6	4. Maya ingin membuktikan bahwa zat cair akan meluap jika dipanaskan. Ia melakukan eksperimen dengan mengisi sebuah botol gelas yang bersuhu 15° dengan 200 gram zat cair. Kemudian maya memanaskan zat cair tersebut sampai suhu 50°. Setelah ditunggu sekian lama ternyata zat cair tersebut tidak meluap. Menurut anda, apa yang menyebabkan eksperimen maya gagal? 5. Sebuah gelas pyrex yang mempunyai volume 300 m^3 pada suhu 20°C berisi penuh dengan air. Berapakah air yang akan tumpah apabila seluruhnya dipanasi sampai 70°C? (α pyrex = 0,00003 °C^{-1} dan γ air = 0,00021 °C^{-1}) 6. Massa jenis zat cair pada umumnya mencapai nilai terbesar pada titik bekunya,	10 10 10

	suatu tindakan : Kemampuan peserta didik dalam mengungkap masalah		tetapi mengapa massa jenis air mencapai nilai terbesar tidak pada titik bekunya (0°) melainkan pada 4° ? Jelaskan sepengetahuan anda!	
Menganalilsis pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda	7. Kemampuan mengidentifikasi asumsi-asumsi : Kemampuan peserta didik dalam mengonstruksi argumen. 8. Kemampuan mendefinisikan istilah dan dapat	7, 8	7. Mengapa air yang disimpan dalam di dalam kendi (dibuat dari tanah liat) lebih dingin daripada air yang disimpan dalam sebuah bejana plastik? 8. Untuk mengubah 40 gram es yang suhunya -10°C menjadi uap air yang bersuhu 100°C,	10 15

	mempertimbangkan suatu definisi : Kemampuan peserta didik dalam membuat bentuk definisi.		maka dibutuhkan kalor. Jelaskan perbedaan dari pengertian kalor, kalor jenis, dan kalor lebur!	
Menerapkan asas black dalam pemecahan masalah.	9. Kemampuan mempertimbangkan kebenaran sumber : Kemampuan peserta didik dalam memberikan alasan.	9	9. Sebuah bola tembaga pejal dengan jari-jari R dan sebuah bola tembaga berongga dengan jari-jari dalam r dan jari-jari luar R dipanaskan sampai suhu tertentu dan dibiarkan mendingin pada lingkungan yang sama. Ternyata ada yang menyatakan bahwa bola pejal mendingin lebih cepat. Menurut anda apakah hal tersebut benar? Berikan alasannya!	15
Menganalisis perpindahan kalor dengan cara konduksi, konveksi, dan radiasi.	10. Kemampuan bertanya dan menjawab pertanyaan : Kemampuan peserta didik dalam memberikan	10	10. Mengapa memakai selimut pada malam hari atau ketika anda merasa kedinginan dapat menghangatkan tubuh anda? Jelaskan dengan teori fisika!	10

	penjelasan sederhana			
Jumlah Skor				**115**

KISI-KISI SOAL *POSTTEST* KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS FISIKA SISWA

PADA MATERI SUHU DAN KALOR

Mata Pelajaran : Fisika

Sekolah : SMA Negeri 1 Piyungan

Kelas/ Semester : X/ Genap

Standar Kompetensi **:** 4. Menerapkan konsep kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi.

Kompetensi Dasar **:** 4.1. Menganalisis pengaruh kalor terhadap suatu zat.

4.2. Menganalisis cara perpindahan kalor

4.3 Menerapkan asas black dalam pemecahan masalah

Indikator Soal	Aspek Kemampuan Berpikir Kritis yang Diukur	Nomor Soal	Soal	Skor Maksimal
Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda.	1. Kemampuan memfokuskan pertanyaan : Kemampuan peserta didik dalam		1. Sifat termometrik pemuaian zat dapat digunakan untuk mengukur suhu suatu benda. Benar atau salahkah pernyataan	10

	mengidentifikasi atau merumuskan kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban		ini? Jika benar, jelaskan! Jika salah berikan alasannya!	
	2. Kemampuan menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi : Kemampuan peserta didik dalam merancang eksperimen dan mengemukakan kesimpulan dan hipotesis.	1, 2, 3	2. Sebuah botol berisi air pada suhu tertentu. Tanpa harus memanaskan air tersebut dengan api, anda diminta teman anda untuk menaikkan suhu air dalam botol. Dapatkah anda mengabulkan permintaan temanmu ini? Jika iya, jelaskan bagaimana cara anda melakukannya! Dan jika tidak, berikan alasannya!	10
	3. Kemampuan menganalisis argumen : Kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi kesimpulan		3. Andi ingin membandingkan dua buah termometer A dan B. Ketika digunakan untuk mengukur suhu ar saat mendidih ternyata keduanya menunjukkan skala yang sama yaitu 100°. Tetapi ketika dicelupkan	15

			ke dalam air yang agak hangat, termometer A menunjukkan skala 75°, sementara termometer B menunjukkan skala 50°. Dari kasus tersebut, andi menyimpulkan bahwa jika termometer A menujukkan skala 25° maka termometer B pasti menunjukkan skala -50°. Menurut anda apakah kesimpulan andi benar?	
Menganalisis pengaruh perubahan suhu benda terhadap ukuran benda atau pemuaian	4. Kemampuan menganalisis argumen : Kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi dan menangani suatu ketidaktepatan.		4. Maya ingin membuktikan bahwa zat cair akan meluap jika dipanaskan. Ia melakukan eksperimen dengan mengisi sebuah botol gelas yang bersuhu 15° dengan 200 gram zat cair. Kemudian maya memanaskan zat cair tersebut sampai suhu 50°. Setelah ditunggu sekian lama ternyata zat cair tersebut tidak meluap. Menurut anda, apa yang menyebabkan eksperimen maya gagal?	10

	5. Kemampuan mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi : Kemampuan peserta didik dalam menyatakan tafsiran.	4, 5, 6	5. Sebuah gelas pyrex yang mempunyai volume 300 m^3 pada suhu 20°C berisi penuh dengan air. Berapakah air yang akan tumpah apabila seluruhnya dipanasi sampai 70°C? (α pyrex = 0,00003 °C^{-1} dan γ air = 0,00021 °C^{-1})	10
	6. Kemampuan menentukan suatu tindakan : Kemampuan peserta didik dalam mengungkap masalah		6. Massa jenis zat cair pada umumnya mencapai nilai terbesar pada titik bekunya, tetapi mengapa massa jenis air mencapai nilai terbesar tidak pada titik bekunya (0°) melainkan pada 4° ? Jelaskan sepengetahuan anda!	10
Menganalilsis pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda	7. Kemampuan membuat dan menentukan hasil pertimbangan : Kemampuan peserta didik dalam membuat dan menentukan	7, 8	7. Mengapa jika anda berkeringat pada saat cuaca panas dapat menurunkan suhu tubuh anda? Jelaskan!	10

	hasil pertimbangan berdasarkan akibat. 8. Kemampuan mendefinisikan istilah dan dapat mempertimbangkan suatu definisi : Kemampuan peserta didik dalam membuat bentuk definisi.		8. Untuk mengubah 40 gram es yang suhunya -10°C menjadi uap air yang bersuhu 100°C, maka dibutuhkan kalor. Jelaskan perbedaan dari pengertian kalor, kalor jenis, dan kalor lebur!	15
Menerapkan asas black dalam pemecahan masalah.	9. Kemampuan mempertimbangkan kebenaran sumber : Kemampuan peserta didik dalam memberikan alasan.	9	9. Sebuah bola tembaga pejal dengan jari-jari R dan sebuah bola tembaga berongga dengan jari-jari dalam r dan jari-jari luar R dipanaskan sampai suhu tertentu dan dibiarkan mendingin pada lingkungan yang sama. Ternyata ada yang menyatakan bahwa bola pejal mendingin lebih cepat. Menurut anda apakah hal tersebut benar? Berikan alasannya!	15

Menganalisis perpindahan kalor dengan cara konduksi, konveksi, dan radiasi.	10. Kemampuan bertanya dan menjawab pertanyaan : Kemampuan peserta didik dalam memberikan penjelasan sederhana	10	10. Mengapa memakai selimut pada malam hari atau ketika anda merasa kedinginan dapat menghangatkan tubuh anda? Jelaskan dengan teori fisika!	10
Jumlah Skor				**115**

Lampiran 3.2

SOAL *PRETEST*

Materi : Suhu dan Kalor

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Petunjuk Pengerjaan :

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal ini.
2. Tuliskan nama, kelas, dan nomor presensi pada lembar jawaban yang sudah tersedia.
3. Jawaban ditulis dengan menggunakan tinta, bukan pensil.
4. Jika terdapat soal hitungan, maka wajib dikerjakan dengan sistem diketahui, ditanya, dan jawab.
5. Selama tes berlangsung, tidak diperkenankan menggunakan buku, catatan, dan alat bantu hitung. Anda juga tidak diperkenankan untuk bekerja sama.
6. Bacalah soal dengan teliti serta dahulukan menjawab soal yang dianggap mudah.
7. Periksa kembali jawaban anda sebelum dikumpulkan kepada pengawas.

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan benar!

1. Sifat termometrik pemuaian zat dapat digunakan untuk mengukur suhu suatu benda. Benar atau salahkah pernyataan ini? Jika benar, jelaskan! Jika salah berikan alasannya!

2. Sebuah botol berisi air pada suhu tertentu. Tanpa harus memanaskan air tersebut dengan api, anda diminta teman anda untuk menaikkan suhu air dalam botol. Dapatkah anda mengabulkan permintaan temanmu ini? Jika iya, jelaskan bagaimana cara anda melakukannya! Dan jika tidak, berikan alasannya!

3. Andi ingin membandingkan dua buah termometer A dan B. Ketika digunakan untuk mengukur suhu ar saat mendidih ternyata keduanya menunjukkan skala yang sama yaitu 100°. Tetapi ketika dicelupkan ke dalam air yang agak hangat, termometer A menunjukkan skala 75°, sementara termometer B menunjukkan skala 50°. Dari kasus tersebut, andi menyimpulkan bahwa jika termometer A menujukkan skala 25° maka termometer B pasti menunjukkan skala -50°. Menurut anda apakah kesimpulan andi benar?

4. Maya ingin membuktikan bahwa zat cair akan meluap jika dipanaskan. Ia melakukan eksperimen dengan mengisi sebuah botol gelas yang bersuhu 15°C dengan 200 gram zat cair. Kemudian maya memanaskan zat cair tersebut sampai suhu 50°C. Setelah ditunggu sekian lama ternyata zat cair tersebut tidak meluap. Menurut anda, apa yang menyebabkan eksperimen maya gagal?

5. Sebuah gelas pyrex yang mempunyai volume 300 m^3 pada suhu 20°C berisi penuh dengan air. Berapakah volume air yang akan tumpah apabila seluruhnya dipanasi sampai 70°C? (α pyrex = 0,00003 °C^{-1} dan γ air = 0,00021 °C^{-1})

6. Massa jenis zat cair pada umumnya mencapai nilai terbesar pada titik bekunya, tetapi mengapa massa jenis air mencapai nilai terbesar tidak pada titik bekunya (0°) melainkan pada 4° ? Jelaskan sepengetahuan anda!

7. Mengapa air yang disimpan di dalam kendi (dibuat dari tanah liat) lebih dingin daripada air yang disimpan dalam sebuah bejana plastik?

8. Untuk mengubah 40 gram es yang suhunya -10°C menjadi uap air yang bersuhu 100°C, maka dibutuhkan kalor. Jelaskan perbedaan dari pengertian kalor, kalor jenis, dan kalor lebur!

9. Sebuah bola tembaga pejal dengan jari-jari R dan sebuah bola tembaga berongga dengan jari-jari dalam r dan jari-jari luar R dipanaskan sampai suhu tertentu dan dibiarkan mendingin pada lingkungan yang sama. Ternyata ada yang menyatakan bahwa bola pejal mendingin lebih cepat. Menurut anda apakah hal tersebut benar? Berikan alasannya!

10. Mengapa memakai selimut pada malam hari atau ketika anda merasa kedinginan dapat menghangatkan tubuh anda? Jelaskan dengan teori fisika!

SOAL *POSTTEST*

Materi : Suhu dan Kalor

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Petunjuk Pengerjaan :

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal ini.
2. Tuliskan nama, kelas, dan nomor presensi pada lembar jawaban yang sudah tersedia.
3. Jawaban ditulis dengan menggunakan tinta, bukan pensil.
4. Jika terdapat soal hitungan, maka wajib dikerjakan dengan sistem diketahui, ditanya, dan jawab.
5. Selama tes berlangsung, tidak diperkenankan menggunakan buku, catatan, dan alat bantu hitung. Anda juga tidak diperkenankan untuk bekerja sama.
6. Bacalah soal dengan teliti serta dahulukan menjawab soal yang dianggap mudah.
7. Periksa kembali jawaban anda sebelum dikumpulkan kepada pengawas.

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan benar!

1. Sifat termometrik pemuaian zat dapat digunakan untuk mengukur suhu suatu benda. Benar atau salahkah pernyataan ini? Jika benar, jelaskan! Jika salah berikan alasannya!

2. Sebuah botol berisi air pada suhu tertentu. Tanpa harus memanaskan air tersebut dengan api, anda diminta teman anda untuk menaikkan suhu air dalam botol. Dapatkah anda mengabulkan permintaan temanmu ini? Jika iya, jelaskan bagaimana cara anda melakukannya! Dan jika tidak, berikan alasannya!

3. Andi ingin membandingkan dua buah termometer A dan B. Ketika digunakan untuk mengukur suhu ar saat mendidih ternyata keduanya menunjukkan skala yang sama yaitu 100°. Tetapi ketika dicelupkan ke dalam air yang agak hangat, termometer A menunjukkan skala 75°, sementara termometer B menunjukkan skala 50°. Dari kasus tersebut, andi menyimpulkan bahwa jika termometer A menujukkan skala 25° maka termometer B pasti menunjukkan skala -50°. Menurut anda apakah kesimpulan andi benar?

4. Maya ingin membuktikan bahwa zat cair akan meluap jika dipanaskan. Ia melakukan eksperimen dengan mengisi sebuah botol gelas yang bersuhu 15°C dengan 200 gram zat cair. Kemudian maya memanaskan zat cair tersebut sampai suhu 50°C. Setelah ditunggu sekian lama ternyata zat cair tersebut tidak meluap. Menurut anda, apa yang menyebabkan eksperimen maya gagal?

5. Sebuah gelas pyrex yang mempunyai volume 300 m^3 pada suhu 20°C berisi penuh dengan air. Berapakah volume air yang akan tumpah apabila seluruhnya dipanasi sampai 70°C? (α pyrex = 0,00003 °C^{-1} dan γ air = 0,00021 °C^{-1})

6. Massa jenis zat cair pada umumnya mencapai nilai terbesar pada titik bekunya, tetapi mengapa massa jenis air mencapai nilai terbesar tidak pada titik bekunya (0°) melainkan pada 4° ? Jelaskan sepengetahuan anda!

7. Mengapa jika anda berkeringat pada saat cuaca panas dapat menurunkan suhu tubuh anda? Jelaskan!

8. Untuk mengubah 40 gram es yang suhunya -10°C menjadi uap air yang bersuhu 100°C, maka dibutuhkan kalor. Jelaskan perbedaan dari pengertian kalor, kalor jenis, dan kalor lebur!

9. Sebuah bola tembaga pejal dengan jari-jari R dan sebuah bola tembaga berongga dengan jari-jari dalam r dan jari-jari luar R dipanaskan sampai suhu tertentu dan dibiarkan mendingin pada lingkungan yang sama. Ternyata ada yang menyatakan bahwa bola pejal mendingin lebih cepat. Menurut anda apakah hal tersebut benar? Berikan alasannya!

10. Mengapa memakai selimut pada malam hari atau ketika anda merasa kedinginan dapat menghangatkan tubuh anda? Jelaskan dengan teori fisika!

Lampiran 3.3

KUNCI JAWABAN SOAL *PRETEST*

No. Soal	Jawaban	Skor
1.	Benar ○ Sifat termometrik zat adalah sifat fisis zat yang berubah jika dipanaskan, misalkan volume zat cair, panjang logam, tekanan gas, dan lain-lain. ○ Termometer memanfaatkan sifat termometrik zat untuk mengukur suhu	5 5
Skor Maksimum		*10*
2.	Benar Cara menaikkan suhu air dalam botol (tanpa memanaskan dengan api) adalah : ○ Meletakkan air dalam botol di bawah terik sinar matahari ○ Menuangkan air panas ke dalam botol dan diaduk	5 5
Skor Maksimum		*10*
3.	○ Skala A Skala B P 100°A P 100°B Q 75°A Q 50°B R 25°A R x°B Misalkan termometer B menunjukkan angka x. Pada skala A, PQ = 100-75 = 25°A Pada skala B, PQ = 100-50 = 50°B Perbandingan $\Delta A : \Delta B$ = 25 : 50 = 1 : 2 ..... (*)	5 5

	Pada skala A, QR = ΔA = 75 - 25 = 50°A Pada skala B, QR = ΔB = (50 – x) °B Substitusi $\Delta A \; dan \; \Delta B$ ke dalam (*) maka, 50 : (50 – x) = 1 : 2 (50 – x) = 100 maka x = -50 ○ Kesimpulan andi benar yaitu jika termometer A menunjukkan angka 25° maka termometer B pasti menunjukkan angka -50°	5
Skor Maksimum		*15*
4.	Zat cair akan meluap jika dipanaskan, karena terjadi pemuaian volume. Dari persamaan muai volume $V = V_0(1+\gamma\Delta T)$ Pemuaian volume dipengaruhi oleh koefisien muai volume dan perubahan suhunya. Dan keduanya berbanding lurus sehingga kemungkinan percobaan maya tidak berhasil dikarenakan kurang lamanya proses pemanaskan air tersebut atau seharusnya air tersebut dipanaskan lebih dari 50° C agar dapat meluap.	5 5
Skor Maksimum		*10*
5.	Diket = V_0 gelas = V_0 air 300 m^3 ΔT = 70 – 20 = 50℃ α pyrex = 0,00003 °C^{-1} γ air = 0,00021 °C^{-1} Ditanya = Volume air yang tumpah ? Jawab = Volume air yang tumpah = $V_t \; air$ - $V_t \; gelas$ $V_t \; air = V_0(1+\gamma\Delta T)$ = 300 (1+ 0,00021 x 50) = 300 x 1,0105 = 303,15 m^3	5 5

	$V_t\ gelas = V_0(1+3\alpha\Delta T)$ = 300 (1+ 3 x 0,00003 x 50) = 300 x 1,0045 = 301,35 m^3 Jadi, Volume air yang tumpah = $V_t\ air$ - $V_t\ gelas$ = 303,15 – 301,35 = 1,8 m^3	5
Skor Maksimum		*15*
6.	○ Karena diantara suhu 0℃ dan 4℃ air menyusut dan mencapai volume minimum pada suhu 4℃ sehingga massa jenis air maksimum pada suhu 4℃, tidak pada titik bekunya atau pada suhu 0℃ . Ini disebut dengan peristiwa anomali air yaitu sifat pemuaian air yang tidak teratur.	10
Skor Maksimum		*10*
7.	Karena pada dinding kendi terdapat pori-pori (celah-celah) yang kecil. Sedikit air yang keluar dari pori-pori tersebut menguap. Kalor yang diperlukan untuk penguapan itu diambil dari kendi dan air didalamnya. Ini menyebabkan air dalam kendi lebih dingin Sedangkan pada bejana plastik tidak ada celah sehingga air tidak dapat menguap.	10
Skor Maksimum		*10*
8.	○ Kalor adalah suatu bentuk energi yang dipindahkan memalui perbedaan suhu (temperatur). ○ Kalor jenis adalah bilangan yang menunjukkan kalori panas yang diperlukan untuk menaikkan suhu tiap satu satuan massa zat dalam satu derajat. ○ Kalor lebur adalah banyaknya kalor yang diserap untuk mengubah satu gram zat dari wujud padat menjadi cair pada titik leburnya	5 5 5

Skor Maksimum		*15*
9.	○ Pernyataan tersebut salah. Yang mendingin lebih cepat adalah sebuah bola tembaga berongga dengan jari-jari r. ○ Kalor dipengaruhi oleh massa, kalor jenis, dan perubahan suhu dan ketiganya berbanding lurus. Jika dua bola tersebut dipanaskan pada suhu yang sama dan mempunyai kalor jenis yang sama maka yang membedakan adalah massanya. Bola tembaga pejal mempunyai massa yang lebih besar daripada bola tembaga berongga maka kalor yang dibutuhkan semakin besar. ○ Sebaliknya pada proses pendinginan adalah membuang atau melepaskan kalor, bola pejal akan membutuhkan waktu yang lama untuk melepas kalor, sedangkan bola yang berongga lebih cepat melepas kalor sehingga lebih cepat mendingin.	5 5 5
Skor Maksimum		*15*
10.	○ Udara termasuk penghantar kalor yang buruk. Ketika udara malam hari terasa dingin, kita tidur menggunakan selimut. ○ Udara yang terperangkap di antara tubuh dan selimut berfungsi sebagai isolator kalor, yang akan menghambat perpindahan kalor dari tubuh ke udara dingin di luar selimut. Akibatnya, tubuh kita tetap hangat.	5 5
Skor Maksimum		*10*

KUNCI JAWABAN SOAL *POSTTEST*

No. Soal	Jawaban	Skor
1.	Benar o Sifat termometrik zat adalah sifat fisis zat yang berubah jika dipanaskan, misalkan volume zat cair, panjang logam, tekanan gas, dan lain-lain. o Termometer memanfaatkan sifat termometrik zat untuk mengukur suhu	 5 5
Skor Maksimum		*10*
2.	Benar Cara menaikkan suhu air dalam botol (tanpa memanaskan dengan api) adalah : o Meletakkan air dalam botol di bawah terik sinar matahari o Menuangkan air panas ke dalam botol dan diaduk	 5 5
Skor Maksimum		*10*
3.	o Skala A Skala B P 100°A P 100°B Q 75°A Q 50°B R 25°A R x°B Misalkan termometer B menunjukkan angka x. Pada skala A, PQ = 100-75 = 25°A Pada skala B, PQ = 100-50 = 50°B Perbandingan $\Delta A : \Delta B$ = 25 : 50 = 1 : 2 ..... (*) Pada skala A, QR = ΔA = 75 - 25 = 25°A	5 5 5

	Pada skala B, QR = ΔB = (50 – x) °B Substitusi ΔA dan ΔB ke dalam (*) maka, 50 : (50 – x) = 1 : 2 (50 – x) = 100 maka x = -50 ○ Kesimpulan andi benar yaitu jika termometer A menunjukkan angka 25° maka termometer B pasti menunjukkan angka -50°	
Skor Maksimum		*15*
4.	Zat cair akan meluap jika dipanaskan, karena terjadi pemuaian volume. Dari persamaan muai volume $V = V_0(1+\gamma\Delta T)$ Pemuaian volume dipengaruhi oleh koefisien muai volume dan perubahan suhunya. Dan keduanya berbanding lurus sehingga kemungkinan percobaan maya tidak berhasil dikarenakan kurang lamanya proses pemanaskan air tersebut atau seharusnya air tersebut dipanaskan lebih dari 50° C agar dapat meluap.	5 5
Skor Maksimum		*10*
5.	Diket = V_0 gelas = V_0 air 300 m^3 ΔT = 70 – 20 = 50℃ α pyrex = 0,00003 °C^{-1} γ air = 0,00021 °C^{-1} Ditanya = Volume air yang tumpah ? Jawab = Volume air yang tumpah = $V_t\ air$ - $V_t\ gelas$ $V_t\ air$ = $V_0(1+\gamma\Delta T)$ = 300 (1+ 0,00021 x 50) = 300 x 1,0105 = 303,15 m^3 $V_t\ gelas$ = $V_0(1+3\alpha\Delta T)$	5 5

	= 300 (1+ 3 x 0,00003 x 50) = 300 x 1,0045 = 301,35 m^3 Jadi, Volume air yang tumpah = $V_t\ air$ - $V_t\ gelas$ = 303,15 – 301,35 = 1,8 m^3	5
Skor Maksimum		*15*
6.	○ Karena diantara suhu 0℃ dan 4℃ air menyusut dan mencapai volume minimum pada suhu 4℃ sehingga massa jenis air maksimum pada suhu 4℃, tidak pada titik bekunya atau pada suhu 0℃ . Ini disebut dengan peristiwa anomali air yaitu sifat pemuaian air yang tidak teratur.	10
Skor Maksimum		*10*
7.	Pada cuaca panas tubuh kita akan berkeringat. Keringat ini akan keluar dari pori-pori kulit kita dan menguap. Kalor yang diperlukan untuk menguapkan keringat diambil dari tubuh kita sendiri sehingga tubuh menjadi lebih dingin (suhu tubuh menurun).	10
Skor Maksimum		*10*
8.	○ Kalor adalah suatu bentuk energi yang dipindahkan memalui perbedaan suhu (temperatur). ○ Kalor jenis adalah bilangan yang menunjukkan kalori panas yang diperlukan untuk menaikkan suhu tiap satu satuan massa zat dalam satu derajat. ○ Kalor lebur adalah banyaknya kalor yang diserap untuk mengubah satu gram zat dari wujud padat menjadi cair pada titik leburnya	5 5 5
Skor Maksimum		*15*
9.	○ Pernyataan tersebut salah. Yang mendingin lebih cepat adalah sebuah bola tembaga berongga dengan jari-jari r.	5

	○ Kalor dipengaruhi oleh massa, kalor jenis, dan perubahan suhu dan ketiganya berbanding lurus. Jika dua bola tersebut dipanaskan pada suhu yang sama dan mempunyai kalor jenis yang sama maka yang membedakan adalah massanya. Bola tembaga pejal mempunyai massa yang lebih besar daripada bola tembaga berongga maka kalor yang dibutuhkan semakin besar. ○ Sebaliknya pada proses pendinginan adalah membuang atau melepaskan kalor, bola pejal akan membutuhkan waktu yang lama untuk melepas kalor, sedangkan bola yang berongga lebih cepat melepas kalor sehingga lebih cepat mendingin.	5 5
Skor Maksimum		*15*
10.	○ Udara termasuk penghantar kalor yang buruk. Ketika udara malam hari terasa dingin, kita tidur menggunakan selimut. ○ Udara yang terperangkap di antara tubuh dan selimut berfungsi sebagai isolator kalor, yang akan menghambat perpindahan kalor dari tubuh ke udara dingin di luar selimut. Akibatnya, tubuh kita tetap hangat.	5 5
Skor Maksimum		*10*

Lampiran 3.4

FORMAT PEDOMAN PENILAIAN SOAL *PRETEST*

No.	Soal	Pembahasan	Marking Scheme
1.	Sifat termometrik pemuaian zat dapat digunakan untuk mengukur suhu suatu benda. Benar atau salahkah pernyataan ini? Jika benar, jelaskan! Jika salah berikan alasannya!	Benar ○ Sifat termometrik zat adalah sifat fisis zat yang berubah jika dipanaskan, misalkan volume zat cair, panjang logam, tekanan gas, dan lain-lain. ○ Termometer memanfaatkan sifat termometrik zat untuk mengukur suhu	5 5
2.	Sebuah botol berisi air pada suhu tertentu. Tanpa harus memanaskan air tersebut dengan api, anda diminta teman anda untuk menaikkan suhu air dalam botol. Dapatkah anda mengabulkan permintaan temanmu ini? Jika iya, jelaskan bagaimana cara anda melakukannya! Dan jika tidak, berikan	Benar Cara menaikkan suhu air dalam botol (tanpa memanaskan dengan api) adalah : ○ Meletakkan air dalam botol di bawah terik sinar matahari ○ Menuangkan air panas ke dalam botol dan diaduk	5 5

	alasannya!		
3.	Andi ingin membandingkan dua buah termometer A dan B. Ketika digunakan untuk mengukur suhu ar saat mendidih ternyata keduanya menunjukkan skala yang sama yaitu 100°. Tetapi ketika dicelupkan ke dalam air yang agak hangat, termometer A menunjukkan skala 75°, sementara termometer B menunjukkan skala 50°. Dari kasus tersebut, andi menyimpulkan bahwa jika termometer A menujukkan skala 25° maka termometer B pasti menunjukkan skala -50°. Menurut anda	○ Skala A Skala B P 100°A P 100°B Q 75°A Q 50°B R 25°A R x°B Misalkan termometer B menunjukkan angka x. Pada skala A, PQ = 100-75 = 25°A	5 5

	apakah kesimpulan andi benar?	Pada skala B, PQ = 100-50 = 50°B Perbandingan $\Delta A : \Delta B$ = 25 : 50 = 1 : 2 ..... (*) Pada skala A, QR = ΔA = 75 - 25 = 25°A Pada skala B, QR = ΔB = (50 – x) °B Substitusi $\Delta A \; dan \; \Delta B$ ke dalam (*) maka, 50 : (50 – x) = 1 : 2 (50 – x) = 100 maka x = -50 ○ Kesimpulan andi benar yaitu jika termometer A menunjukkan angka 25° maka termometer B pasti menunjukkan angka -50°	5
4.	Maya ingin membuktikan bahwa zat cair akan meluap jika dipanaskan. Ia melakukan eksperimen dengan mengisi sebuah botol gelas yang bersuhu 15°C dengan 200 gram zat cair. Kemudian maya memanaskan zat cair tersebut sampai suhu 50°C. Setelah ditunggu sekian lama ternyata zat cair	Zat cair akan meluap jika dipanaskan, karena terjadi pemuaian volume. Dari persamaan muai volume $V = V_0(1+\gamma\Delta T)$ Pemuaian volume dipengaruhi oleh koefisien muai volume dan perubahan suhunya. Dan keduanya berbanding lurus sehingga kemungkinan percobaan maya tidak berhasil dikarenakan kurang lamanya	5

	tersebut tidak meluap. Menurut anda, apa yang menyebabkan eksperimen maya gagal?	proses pemanaskan air tersebut atau seharusnya air tersebut dipanaskan lebih dari 50^oC agar dapat meluap.	5
5.	Sebuah gelas pyrex yang mempunyai volume 300 m^3 pada suhu 20°C berisi penuh dengan air. Berapakah air yang akan tumpah apabila seluruhnya dipanasi sampai 70°C? (α pyrex = 0,00003 °C^{-1} dan γ air = 0,00021 °C^{-1})	Diket = V_0 gelas = V_0 air 300 m^3 ΔT = 70 – 20 = 50℃ α pyrex = 0,00003 °C^{-1} γ air = 0,00021 °C^{-1} Ditanya = Volume air yang tumpah ? Jawab = Volume air yang tumpah = $V_t\ air$ - $V_t\ gelas$ $V_t\ air = V_0(1+\gamma\Delta T)$ = 300 (1+ 0,00021 x 50) = 300 x 1,0105 = 303,15 m^3 $V_t\ gelas = V_0(1+3\alpha\Delta T)$ = 300 (1+ 3 x 0,00003 x 50) = 300 x 1,0045 = 301,35 m^3	5 5

		Jadi, Volume air yang tumpah = $V_t\ air$ - $V_t\ gelas$ = 303,15 – 301,35 = 1,8 m^3	5
6.	Massa jenis zat cair pada umumnya mencapai nilai terbesar pada titik bekunya, tetapi mengapa massa jenis air mencapai nilai terbesar tidak pada titik bekunya (0°) melainkan pada 4° ? Jelaskan sepengetahuan anda!	○ Karena diantara suhu 0℃ dan 4℃ air menyusut dan mencapai volume minimum pada suhu 4℃ sehingga massa jenis air maksimum pada suhu 4℃, tidak pada titik bekunya atau pada suhu 0℃ . Ini disebut dengan peristiwa anomali air yaitu sifat pemuaian air yang tidak teratur.	10
7.	Mengapa air yang disimpan di dalam kendi (dibuat dari tanah liat) lebih dingin daripada air yang disimpan dalam sebuah bejana plastik?	Karena pada dinding kendi terdapat pori-pori (celah-celah) yang kecil. Sedikit air yang keluar dari pori-pori tersebut menguap. Kalor yang diperlukan untuk penguapan itu diambil dari kendi dan air didalamnya. Ini menyebabkan air dalam kendi lebih dingin Sedangkan pada bejana plastik tidak ada celah sehingga air tidak dapat menguap.	10

8.	Untuk mengubah 40 gram es yang suhunya -10°C menjadi uap air yang bersuhu 100°C, maka dibutuhkan kalor. Jelaskan perbedaan dari pengertian kalor, kalor jenis, dan kalor lebur!	○ Kalor adalah suatu bentuk energi yang dipindahkan memalui perbedaan suhu (temperatur). ○ Kalor jenis adalah bilangan yang menunjukkan kalori panas yang diperlukan untuk menaikkan suhu tiap satu satuan massa zat dalam satu derajat. ○ Kalor lebur adalah banyaknya kalor yang diserap untuk mengubah satu gram zat dari wujud padat menjadi cair pada titik leburnya	5 5 5
9.	Sebuah bola tembaga pejal dengan jari-jari R dan sebuah bola tembaga berongga dengan jari-jari r dipanaskan sampai suhu tertentu dan dibiarkan mendingin pada lingkungan yang sama. Menurut anda bola mana yang mendingin lebih cepat? Jelaskan!	○ Pernyataan tersebut salah. Yang mendingin lebih cepat adalah sebuah bola tembaga berongga dengan jari-jari r. ○ Kalor dipengaruhi oleh massa, kalor jenis, dan perubahan suhu dan ketiganya berbanding lurus. Jika dua bola tersebut dipanaskan pada suhu yang sama dan mempunyai kalor jenis yang sama maka yang membedakan adalah massanya. Bola tembaga pejal mempunyai massa yang lebih besar daripada bola tembaga berongga maka kalor yang dibutuhkan semakin besar.	5 5

		○ Sebaliknya pada proses pendinginan adalah membuang atau melepaskan kalor, bola pejal akan membutuhkan waktu yang lama untuk melepas kalor, sedangkan bola yang berongga lebih cepat melepas kalor sehingga lebih cepat mendingin.	5
10.	Mengapa memakai selimut pada malam hari atau ketika anda merasa kedinginan dapat menghangatkan tubuh anda? Jelaskan dengan teori fisika!	○ Udara termasuk penghantar kalor yang buruk. Ketika udara malam hari terasa dingin, kita tidur menggunakan selimut. ○ Udara yang terperangkap di antara tubuh dan selimut berfungsi sebagai isolator kalor, yang akan menghambat perpindahan kalor dari tubuh ke udara dingin di luar selimut. Akibatnya, tubuh kita tetap hangat.	5 5

FORMAT PEDOMAN PENILAIAN SOAL *POSTTEST*

No.	Soal	Pembahasan	Marking Scheme
1.	Sifat termometrik pemuaian zat dapat digunakan untuk mengukur suhu suatu benda. Benar atau salahkah pernyataan ini? Jika benar, jelaskan! Jika salah berikan alasannya!	Benar ○ Sifat termometrik zat adalah sifat fisis zat yang berubah jika dipanaskan, misalkan volume zat cair, panjang logam, tekanan gas, dan lain-lain. ○ Termometer memanfaatkan sifat termometrik zat untuk mengukur suhu	5 5
2.	Sebuah botol berisi air pada suhu tertentu. Tanpa harus memanaskan air tersebut dengan api, anda diminta teman anda untuk menaikkan suhu air dalam botol. Dapatkah anda mengabulkan permintaan temanmu ini? Jika iya, jelaskan bagaimana cara anda melakukannya! Dan jika tidak, berikan alasannya!	Benar Cara menaikkan suhu air dalam botol (tanpa memanaskan dengan api) adalah : ○ Meletakkan air dalam botol di bawah terik sinar matahari ○ Menuangkan air panas ke dalam botol dan diaduk	5 5

3.	Andi ingin membandingkan dua buah termometer A dan B. Ketika digunakan untuk mengukur suhu ar saat mendidih ternyata keduanya menunjukkan skala yang sama yaitu 100°. Tetapi ketika dicelupkan ke dalam air yang agak hangat, termometer A menunjukkan skala 75°, sementara termometer B menunjukkan skala 50°. Dari kasus tersebut, andi menyimpulkan bahwa jika termometer A menujukkan skala 25° maka termometer B pasti menunjukkan skala -50°. Menurut anda apakah kesimpulan andi benar?	○ Skala A Skala B P 100°A P 100°B Q 75°A Q 50°B R 25°A R x°B Misalkan termometer B menunjukkan angka x. Pada skala A, PQ = 100-75 = 25°A Pada skala B, PQ = 100-50 = 50°B Perbandingan $\Delta A : \Delta B$ = 25 : 50 = 1 : 2 ..... (*) Pada skala A, QR = ΔA = 75 - 25 = 25°A Pada skala B, QR = ΔB = (50 – x) °B Substitusi $\Delta A \; dan \; \Delta B$ ke dalam (*) maka, 50 : (50 – x) = 1 : 2 (50 – x) = 100 maka x = -50 ○ Kesimpulan andi benar yaitu jika termometer A	5 5 5

		menunjukkan angka 25° maka termometer B pasti menunjukkan angka -50°	
4.	Maya ingin membuktikan bahwa zat cair akan meluap jika dipanaskan. Ia melakukan eksperimen dengan mengisi sebuah botol gelas yang bersuhu 15°C dengan 200 gram zat cair. Kemudian maya memanaskan zat cair tersebut sampai suhu 50°C. Setelah ditunggu sekian lama ternyata zat cair tersebut tidak meluap. Menurut anda, apa yang menyebabkan eksperimen maya gagal?	Zat cair akan meluap jika dipanaskan, karena terjadi pemuaian volume. Dari persamaan muai volume $V = V_0(1+\gamma\Delta T)$ Pemuaian volume dipengaruhi oleh koefisien muai volume dan perubahan suhunya. Dan keduanya berbanding lurus sehingga kemungkinan percobaan maya tidak berhasil dikarenakan kurang lamanya proses pemanaskan air tersebut atau seharusnya air tersebut dipanaskan lebih dari 50^oC agar dapat meluap.	5 5
5.	Sebuah gelas pyrex yang mempunyai volume 300 m^3 pada suhu 20°C berisi penuh dengan air. Berapakah air yang akan tumpah apabila seluruhnya dipanasi sampai 70°C? (α pyrex =	Diket = V_0 gelas = V_0 air 300 m^3 ΔT = 70 – 20 = 50°C α pyrex = 0,00003 °C^{-1} γ air = 0,00021 °C^{-1}	5

	0,00003 $°C^{-1}$ dan γ air = 0,00021 $°C^{-1}$)	Ditanya = Volume air yang tumpah ? Jawab = Volume air yang tumpah = $V_t\ air$ - $V_t\ gelas$ $V_t\ air = V_0(1+\gamma\Delta T)$ = 300 (1+ 0,00021 x 50) = 300 x 1,0105 = 303,15 m^3 $V_t\ gelas = V_0(1+3\alpha\Delta T)$ = 300 (1+ 3 x 0,00003 x 50) = 300 x 1,0045 = 301,35 m^3 Jadi, Volume air yang tumpah = $V_t\ air$ - $V_t\ gelas$ = 303,15 – 301,35 = 1,8 m^3	5 5
6.	Massa jenis zat cair pada umumnya mencapai nilai terbesar pada titik bekunya, tetapi mengapa massa jenis air mencapai nilai terbesar tidak pada titik bekunya (0°)	○ Karena diantara suhu 0℃ dan 4℃ air menyusut dan mencapai volume minimum pada suhu 4℃ sehingga massa jenis air maksimum pada suhu 4℃, tidak pada titik bekunya atau pada suhu 0℃ . Ini disebut dengan	10

	melainkan pada 4° ? Jelaskan sepengetahuan anda!	peristiwa anomali air yaitu sifat pemuaian air yang tidak teratur.	
7.	Mengapa jika anda berkeringat pada saat cuaca panas dapat menurunkan suhu tubuh anda? Jelaskan!	Pada cuaca panas tubuh kita akan berkeringat. Keringat ini akan keluar dari pori-pori kulit kita dan menguap. Kalor yang diperlukan untuk menguapkan keringat diambil dari tubuh kita sendiri sehingga tubuh menjadi lebih dingin (suhu tubuh menurun).	10
8.	Untuk mengubah 40 gram es yang suhunya -10°C menjadi uap air yang bersuhu 100°C, maka dibutuhkan kalor. Jelaskan perbedaan dari pengertian kalor, kalor jenis, dan kalor lebur!	○ Kalor adalah suatu bentuk energi yang dipindahkan memalui perbedaan suhu (temperatur). ○ Kalor jenis adalah bilangan yang menunjukkan kalori panas yang diperlukan untuk menaikkan suhu tiap satu satuan massa zat dalam satu derajat. ○ Kalor lebur adalah banyaknya kalor yang diserap untuk mengubah satu gram zat dari wujud padat menjadi cair pada titik leburnya	5 5 5
9.	Sebuah bola tembaga pejal dengan jari-jari R dan sebuah bola tembaga berongga dengan	○ Pernyataan tersebut salah. Yang mendingin lebih cepat adalah sebuah bola tembaga berongga dengan	5

	jari-jari r dipanaskan sampai suhu tertentu dan dibiarkan mendingin pada lingkungan yang sama. Menurut anda bola mana yang mendingin lebih cepat? Jelaskan!	jari-jari r. ○ Kalor dipengaruhi oleh massa, kalor jenis, dan perubahan suhu dan ketiganya berbanding lurus. Jika dua bola tersebut dipanaskan pada suhu yang sama dan mempunyai kalor jenis yang sama maka yang membedakan adalah massanya. Bola tembaga pejal mempunyai massa yang lebih besar daripada bola tembaga berongga maka kalor yang dibutuhkan semakin besar. ○ Sebaliknya pada proses pendinginan adalah membuang atau melepaskan kalor, bola pejal akan membutuhkan waktu yang lama untuk melepas kalor, sedangkan bola yang berongga lebih cepat melepas kalor sehingga lebih cepat mendingin.	5 5
10.	Mengapa memakai selimut pada malam hari atau ketika anda merasa kedinginan dapat menghangatkan tubuh anda? Jelaskan dengan teori fisika!	○ Udara termasuk penghantar kalor yang buruk. Ketika udara malam hari terasa dingin, kita tidur menggunakan selimut. ○ Udara yang terperangkap di antara tubuh dan selimut	5 5

		berfungsi sebagai isolator kalor, yang akan menghambat perpindahan kalor dari tubuh ke udara dingin di luar selimut. Akibatnya, tubuh kita tetap hangat.	

Lampiran IV

Analisis Instrumen Uji Coba Penelitian

1. Hasil Uji Coba Soal-Soal Kemampuan Berpikir Kritis
2. *Output* Uji Validitas dan Reliabilitas Hasil Uji Coba Soal-Soal Kemampuan Berpikir Kritis
3. Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Hasil Uji Coba Soal-Soal Kemampuan Berpikir Kritis

Lampiran 4.1

HASIL SOAL UJI COBA
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Kode	Nomor Soal																						Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
A1	5	10	10	10	10	10	10	3	5	5	5	0	0	10	5	0	0	0	5	8	10	8	8	137
A2	3	10	13	3	6	10	3	3	3	5	10	3	0	10	8	0	0	3	5	0	10	15	8	131
A3	5	0	10	3	10	0	3	5	3	5	0	0	3	0	5	3	5	3	5	10	10	3	10	101
A4	5	8	13	3	10	8	3	5	0	5	3	0	0	3	5	0	10	0	5	8	10	8	8	120
A5	8	3	10	5	10	3	5	8	0	10	5	0	0	5	5	0	10	0	10	10	10	3	8	128
A6	5	3	13	5	6	3	3	5	0	10	3	3	3	3	10	0	3	0	5	10	10	3	5	111
A7	8	8	8	3	6	8	3	8	5	10	3	12	3	3	10	5	10	5	10	10	10	5	10	163
A8	5	0	15	5	10	0	3	5	0	5	3	15	3	3	5	0	10	0	5	10	10	5	0	117
A9	0	5	5	10	10	5	3	0	0	5	10	15	3	10	8	0	10	0	10	10	0	3	5	127
A10	3	0	15	5	10	0	7	3	0	10	8	3	3	8	5	0	3	3	5	10	10	3	0	114
A11	8	10	10	5	10	10	10	8	8	0	10	15	0	10	5	8	3	0	5	10	10	3	5	163
A12	10	10	8	5	10	10	10	10	5	0	10	15	0	10	5	5	0	0	5	10	10	10	5	199
A13	8	8	15	8	10	8	5	8	5	10	8	5	3	8	10	5	0	10	10	0	10	13	8	175
A14	5	10	10	8	10	10	3	5	8	10	10	3	0	10	8	8	0	0	5	8	10	3	8	152
A15	8	10	13	8	10	10	10	8	0	0	10	0	5	10	10	0	3	3	5	10	8	10	5	156
A16	3	10	8	8	10	10	3	3	0	10	10	0	0	10	10	0	5	0	5	10	0	3	5	123
A17	10	10	5	5	10	10	10	10	3	0	5	3	3	5	0	3	0	10	0	0	10	5	5	122
A18	5	10	13	5	10	10	3	5	0	8	10	3	3	10	8	0	0	3	5	10	10	8	8	147
A19	10	8	15	5	10	8	10	10	0	0	10	0	0	10	5	0	0	0	5	8	10	8	8	140
A20	3	10	10	10	10	10	10	3	0	5	10	3	0	10	8	0	0	3	5	0	10	15	8	143

A21	3	10	13	3	6	10	3	3	3	5	0	0	3	0	5	3	5	3	5	10	10	3	10	116
A22	5	0	10	3	10	0	3	5	0	5	3	0	0	3	5	0	10	0	5	8	10	8	8	101
A23	5	8	13	3	10	8	3	5	0	5	5	0	0	5	5	0	10	0	10	10	10	3	8	126
A24	8	3	10	5	10	3	5	8	0	10	3	3	3	3	10	0	3	0	5	5	10	3	5	115
A25	5	3	13	5	6	3	3	5	5	10	3	12	3	3	10	5	10	5	10	10	10	5	10	154
A26	8	8	8	3	6	8	3	8	0	10	3	15	3	3	5	0	10	0	5	10	10	5	0	131
A27	5	0	15	5	10	0	3	5	0	5	10	15	3	10	8	0	10	0	10	10	0	3	5	132
A28	0	5	5	10	10	5	3	0	0	5	8	3	3	8	5	0	3	3	0	10	10	3	0	99
A29	3	0	15	5	10	0	7	3	8	10	10	15	0	10	5	8	3	0	5	10	10	3	5	145
A30	8	10	10	5	10	10	10	8	5	0	10	15	0	10	5	5	0	0	5	10	10	10	5	161
A31	10	10	8	5	10	10	10	10	5	0	8	5	3	8	10	5	0	10	10	0	10	13	8	193
A32	8	8	15	8	10	8	5	8	8	10	10	3	0	10	8	8	0	0	5	8	10	3	8	161
A33	5	10	10	8	10	10	3	5	0	10	10	0	5	10	10	0	3	3	5	10	8	10	5	150
A34	8	10	13	8	10	10	10	8	0	0	10	0	0	10	10	0	5	0	5	10	0	3	5	135
A35	3	10	8	8	10	10	3	3	3	10	5	3	3	5	0	3	0	10	0	0	10	5	5	117
A36	10	10	5	5	10	8	10	10	0	0	10	3	3	10	8	0	0	3	5	10	10	8	8	146

Lampiran 4.2

OUTPUT UJI VALIDITAS

HASIL UJI COBA SOAL-SOAL KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

		no1	no2	no3	no4	no5	no6	no7	no8	no9	no10	no11	no12	no13	no14	no15	no16	no17	no18	no19	no20	no21	no22	no23	VAR
no1	Pearson Correlation	1	.295	-.029	-.291	.087	.275	.569**	.993**	.192	-.411*	.058	.046	-.044	.044	.064	.239	-.223	.132	.017	-.084	.234	.217	.180	.526**
	Sig. (2-tailed)		.080	.868	.085	.615	.104	.000	.000	.261	.013	.739	.791	.799	.798	.709	.161	.190	.442	.922	.625	.169	.204	.294	.001
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
no2	Pearson Correlation	.295	1	-.307	.262	-.013	.996**	.373*	.275	.190	-.336*	.367*	-.216	-.140	.399*	.063	.126	-.516**	.250	-.237	-.263	.030	.436**	.235	.457**
	Sig. (2-tailed)	.080		.068	.123	.940	.000	.025	.105	.267	.045	.028	.205	.414	.016	.716	.464	.001	.142	.163	.121	.860	.008	.168	.005
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
no3	Pearson Correlation	-.029	-.307	1	-.210	-.071	-.282	-.110	-.023	.058	.203	.013	-.053	-.141	.002	.181	.051	.072	-.225	.159	.090	.058	.005	.096	.098
	Sig. (2-tailed)	.868	.068		.220	.680	.095	.524	.894	.736	.235	.941	.758	.412	.992	.292	.768	.678	.187	.354	.603	.736	.978	.579	.569
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
no4	Pearson Correlation	-.291	.262	-.210	1	.420*	.269	.206	-.325	.023	.057	.497**	-.128	.032	.572**	.195	-.033	-.361*	.069	-.091	-.135	-.345*	.074	-.199	.182
	Sig. (2-tailed)	.085	.123	.220		.011	.112	.229	.053	.895	.742	.002	.458	.855	.000	.255	.849	.030	.688	.599	.432	.039	.667	.245	.287
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
no5	Pearson Correlation	.087	-.013	-.071	.420*	1	-.020	.372*	.077	-.061	-.289	.442**	-.169	-.196	.458**	-.204	-.018	-.256	-.063	-.149	.027	-.174	.020	-.161	.033
	Sig. (2-tailed)	.615	.940	.680	.011		.909	.025	.657	.722	.087	.007	.324	.253	.005	.233	.919	.131	.717	.386	.876	.309	.908	.348	.849
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36

no6	Pearson Correlation	.275	.996**	-.282	.269	-.020	1	.355*	.255	.203	-.318	.357*	-.212	-.152	.389*	.057	.138	-.506**	.248	-.235	-.274	.025	.432**	.227	.449**
	Sig. (2-tailed)	.104	.000	.095	.112	.909		.033	.134	.234	.059	.033	.213	.375	.019	.743	.423	.002	.145	.169	.105	.885	.009	.183	.006
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
no7	Pearson Correlation	.569**	.373*	-.110	.206	.372*	.355*	1	.533**	.199	-.696**	.432**	.025	-.235	.489**	-.091	.154	-.539**	.080	-.206	-.146	.085	.350*	-.018	.418*
	Sig. (2-tailed)	.000	.025	.524	.229	.025	.033		.001	.243	.000	.008	.887	.168	.002	.596	.370	.001	.643	.228	.394	.624	.036	.918	.011
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
no8	Pearson Correlation	.993**	.275	-.023	-.325	.077	.255	.533**	1	.170	-.402*	.069	.063	-.022	.026	.077	.250	-.201	.145	.024	-.085	.223	.204	.164	.521**
	Sig. (2-tailed)	.000	.105	.894	.053	.657	.134	.001		.320	.015	.691	.714	.900	.879	.656	.142	.241	.400	.892	.623	.191	.233	.339	.001
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
no9	Pearson Correlation	.192	.190	.058	.023	-.061	.203	.199	.170	1	.040	.127	.337*	-.295	.166	-.069	.944**	-.361*	.169	.007	-.120	.313	.009	.305	.499**
	Sig. (2-tailed)	.261	.267	.736	.895	.722	.234	.243	.320		.816	.461	.044	.080	.334	.690	.000	.030	.324	.970	.484	.063	.959	.070	.002
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
no10	Pearson Correlation	-.411*	-.336*	.203	.057	-.289	-.318	-.696**	-.402*	.040	1	-.263	-.040	.146	-.270	.195	.056	.230	-.007	.145	.007	.077	-.310	-.022	-.153
	Sig. (2-tailed)	.013	.045	.235	.742	.087	.059	.000	.015	.816		.121	.815	.397	.112	.255	.747	.178	.967	.398	.967	.657	.066	.899	.372
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
no11	Pearson Correlation	.058	.367*	.013	.497**	.442**	.357*	.432**	.069	.127	-.263	1	.132	-.232	.970**	.260	.129	-.486**	-.104	.003	.000	-.353*	.300	-.155	.489**
	Sig. (2-tailed)	.739	.028	.941	.002	.007	.033	.008	.691	.461	.121		.444	.173	.000	.126	.454	.003	.546	.987	.997	.035	.076	.366	.002
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
no12	Pearson Correlation	.046	-.216	-.053	-.128	-.169	-.212	.025	.063	.337*	-.040	.132	1	.046	.094	-.042	.392*	.239	-.131	.249	.219	-.102	-.089	-.337*	.316

	Sig. (2-tailed)	.791	.205	.758	.458	.324	.213	.887	.714	.044	.815	.444		.788	.586	.808	.018	.160	.445	.143	.198	.553	.607	.045	.061
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
no13	Pearson Correlation	-.044	-.140	-.141	.032	-.196	-.152	-.235	-.022	-.295	.146	-.232	.046	1	-.275	.202	-.211	.083	.487**	.045	-.019	-.010	-.030	-.234	.024
	Sig. (2-tailed)	.799	.414	.412	.855	.253	.375	.168	.900	.080	.397	.173	.788		.104	.237	.217	.632	.003	.795	.911	.956	.861	.169	.887
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
no14	Pearson Correlation	.044	.399*	.002	.572**	.458**	.389*	.489**	.026	.166	-.270	.970**	.094	-.275	1	.231	.098	-.523**	-.132	-.011	.002	-.335*	.318	-.127	.482**
	Sig. (2-tailed)	.798	.016	.992	.000	.005	.019	.002	.879	.334	.112	.000	.586	.104		.176	.569	.001	.441	.949	.988	.046	.058	.461	.003
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
no15	Pearson Correlation	.064	.063	.181	.195	-.204	.057	-.091	.077	-.069	.195	.260	-.042	.202	.231	1	-.050	.036	-.086	.526**	.067	-.337*	.194	.222	.418*
	Sig. (2-tailed)	.709	.716	.292	.255	.233	.743	.596	.656	.690	.255	.126	.808	.237	.176		.774	.836	.619	.001	.698	.045	.258	.193	.011
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
no16	Pearson Correlation	.239	.126	.051	-.033	-.018	.138	.154	.250	.944**	.056	.129	.392*	-.211	.098	-.050	1	-.284	.196	.033	-.062	.282	-.085	.253	.520**
	Sig. (2-tailed)	.161	.464	.768	.849	.919	.423	.370	.142	.000	.747	.454	.018	.217	.569	.774		.093	.252	.850	.718	.095	.621	.137	.001
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
no17	Pearson Correlation	-.223	-.516**	.072	-.361*	-.256	-.506**	-.539**	-.201	-.361*	.230	-.486**	.239	.083	-.523**	.036	-.284	1	-.331*	.492**	.479**	-.296	-.430**	-.069	-.360*
	Sig. (2-tailed)	.190	.001	.678	.030	.131	.002	.001	.241	.030	.178	.003	.160	.632	.001	.836	.093		.048	.002	.003	.080	.009	.690	.031
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
no18	Pearson Correlation	.132	.250	-.225	.069	-.063	.248	.080	.145	.169	-.007	-.104	-.131	.487**	-.132	-.086	.196	-.331*	1	-.058	-.661**	.239	.355*	.166	.255
	Sig. (2-tailed)	.442	.142	.187	.688	.717	.145	.643	.400	.324	.967	.546	.445	.003	.441	.619	.252	.048		.735	.000	.160	.034	.332	.133
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36

no19	Pearson Correlation	.017	-.237	.159	-.091	-.149	-.235	-.206	.024	.007	.145	.003	.249	.045	-.011	.526**	.033	.492**	-.058	1	.206	-.224	.015	.300	.348*
	Sig. (2-tailed)	.922	.163	.354	.599	.386	.169	.228	.892	.970	.398	.987	.143	.795	.949	.001	.850	.002	.735		.227	.188	.931	.075	.037
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
no20	Pearson Correlation	-.084	-.263	.090	-.135	.027	-.274	-.146	-.085	-.120	.007	.000	.219	-.019	.002	.067	-.062	.479**	-.661**	.206	1	-.241	-.529**	-.164	-.084
	Sig. (2-tailed)	.625	.121	.603	.432	.876	.105	.394	.623	.484	.967	.997	.198	.911	.988	.698	.718	.003	.000	.227		.156	.001	.339	.628
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
no21	Pearson Correlation	.234	.030	.058	-.345*	-.174	.025	.085	.223	.313	.077	-.353*	-.102	-.010	-.335*	-.337*	.282	-.296	.239	-.224	-.241	1	.265	.164	.117
	Sig. (2-tailed)	.169	.860	.736	.039	.309	.885	.624	.191	.063	.657	.035	.553	.956	.046	.045	.095	.080	.160	.188	.156		.118	.340	.497
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
no22	Pearson Correlation	.217	.436**	.005	.074	.020	.432**	.350*	.204	.009	-.310	.300	-.089	-.030	.318	.194	-.085	-.430**	.355*	.015	-.529**	.265	1	.240	.452**
	Sig. (2-tailed)	.204	.008	.978	.667	.908	.009	.036	.233	.959	.066	.076	.607	.861	.058	.258	.621	.009	.034	.931	.001	.118		.159	.006
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
no23	Pearson Correlation	.180	.235	.096	-.199	-.161	.227	-.018	.164	.305	-.022	-.155	-.337*	-.234	-.127	.222	.253	-.069	.166	.300	-.164	.164	.240	1	.290
	Sig. (2-tailed)	.294	.168	.579	.245	.348	.183	.918	.339	.070	.899	.366	.045	.169	.461	.193	.137	.690	.332	.075	.339	.340	.159		.086
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
VAR	Pearson Correlation	.526**	.457**	.098	.182	.033	.449**	.418*	.521**	.499**	-.153	.489**	.316	.024	.482**	.418*	.520**	-.360*	.255	.348*	-.084	.117	.452**	.290	1
	Sig. (2-tailed)	.001	.005	.569	.287	.849	.006	.011	.001	.002	.372	.002	.061	.887	.003	.011	.001	.031	.133	.037	.628	.497	.006	.086	
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36

**. Correlation is significant at

the 0.01 level (2-tailed).

0.05 level (2-tailed).

OUTPUT UJI RELIABILITAS

HASIL UJI COBA SOAL-SOAL KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.808	11

Lampiran 4.3

TARAF KESUKARAN

SOAL UJI COBA KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

No. Soal	∑x	Sm	N	p	Keterangan
1	239	10	36	0,663	Sedang
2	248	15	36	0,459	Sedang
3	390	15	36	0,722	Mudah
4	210	10	36	0,583	Sedang
5	279	10	36	0,775	Mudah
6	396	15	36	0,387	Sedang
7	201	10	36	0,558	Sedang
8	209	10	36	0,580	Sedang
9	222	10	36	0,616	Sedang
10	203	10	36	0,563	Sedang
11	258	10	36	0,577	Sedang
12	256	10	36	0,711	Mudah
13	72	10	36	0,200	Sukar
14	190	15	36	0,351	Sedang
15	244	10	36	0,677	Sedang
16	174	10	36	0,483	Sedang
17	144	10	36	0,400	Sedang
18	83	10	36	0,230	Sukar
19	222	15	36	0,411	Sedang
20	278	10	36	0,772	Mudah
21	289	10	36	0,802	Mudah
22	210	10	36	0,583	Sedang
23	222	10	36	0,616	Sedang

DAYA PEMBEDA

SOAL UJI COBA KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Siswa kelompok atas

Siswa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Total
A1	7	8	15	8	10	15	5	8	10	10	8	3	5	12	10	5	10	5	5	10	10	10	10	199
A2	7	8	15	8	6	15	5	8	10	10	8	3	3	12	10	5	10	5	5	10	10	10	10	193
A3	9	10	5	5	10	15	10	10	8	5	10	8	3	5	10	5	0	10	13	0	10	10	8	179
A4	8	10	10	10	10	5	10	3	10	10	8	8	3	5	10	5	0	10	13	0	10	10	8	176
A5	9	10	8	5	10	13	10	10	8	0	10	10	5	15	8	0	10	0	3	10	0	10	5	169
A6	9	10	5	5	10	15	10	10	8	0	10	10	0	15	5	5	0	0	10	10	10	5	5	167
A7	9	10	10	5	10	13	10	8	8	0	8	10	0	15	5	5	0	0	10	10	10	5	5	166
A8	7	10	13	8	10	10	10	8	10	0	5	10	3	15	8	0	10	0	3	10	0	10	5	165
A9	9	10	10	5	10	13	10	8	8	0	8	10	0	15	5	8	3	0	3	10	10	5	5	165
A10	9	8	15	5	0	13	10	10	10	0	10	10	0	15	5	8	3	0	3	10	10	5	5	164
A11	9	10	8	5	6	13	10	10	8	0	10	10	5	0	10	0	3	3	10	10	8	5	5	158
A12	7	10	10	8	6	13	3	5	5	10	10	10	5	0	10	0	3	3	10	10	8	5	5	156
A13	8	10	13	5	0	15	3	5	8	8	8	10	3	3	8	0	0	3	8	10	10	5	8	151
A14	5	10	8	8	10	15	3	3	5	10	5	3	5	15	5	0	10	0	5	10	10	5	0	150
A15	7	10	10	8	10	13	3	5	5	0	10	3	3	15	5	0	10	0	5	10	10	5	0	147
A16	7	10	13	8	0	10	10	8	10	0	5	10	0	3	8	8	0	0	3	8	10	5	8	144
A17	6	3	13	5	7	15	3	5	10	10	3	10	0	3	8	8	0	0	3	8	10	5	8	143
A18	7	10	10	10	5	5	10	5	10	0	8	10	3	3	8	0	0	3	8	10	5	5	8	143
Jumlah	139	167	191	121	130	226	135	129	151	73	144	148	46	166	138	62	72	42	120	156	151	120	108	

Siswa kelompok bawah

Siswa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Total
B1	6	3	13	5	6	15	3	5	10	10	3	10	0	3	8	0	0	3	15	0	10	5	8	141
B2	6	3	10	5	10	3	5	8	8	10	10	5	0	0	5	0	10	0	3	10	10	10	8	139
B3	6	3	10	5	10	3	5	8	8	10	10	5	0	0	5	0	10	0	3	10	10	10	8	139
B4	6	10	13	3	6	5	3	3	10	10	8	10	0	3	8	0	0	3	15	0	8	5	8	137
B5	5	10	8	8	0	15	3	3	5	10	5	0	3	0	5	3	5	3	3	10	10	5	10	129
B6	6	10	13	3	6	5	3	3	10	5	8	3	0	0	5	0	10	0	8	8	10	5	8	129
B7	7	8	13	3	10	15	3	5	0	5	3	10	0	0	5	0	0	3	8	8	10	5	8	129
B8	6	0	15	5	10	7	7	3	0	10	8	10	0	0	5	0	0	0	8	8	10	5	8	125
B9	6	0	15	5	10	7	7	3	0	10	8	8	3	3	5	0	3	3	3	10	10	5	0	124
B10	5	8	8	3	6	10	3	8	0	10	8	8	3	3	5	0	3	3	3	10	10	5	0	122
B11	5	8	8	3	6	10	3	8	0	10	8	3	5	3	10	0	3	0	3	5	10	5	5	121
B12	6	0	15	5	10	15	3	5	0	5	3	3	3	3	10	0	3	0	3	5	10	5	5	117
B13	7	8	13	3	10	15	3	5	0	0	3	3	0	0	5	0	10	3	8	8	0	5	8	117
B14	6	0	15	5	10	15	3	5	0	5	3	10	0	0	10	0	5	0	3	10	0	5	5	115
B15	0	5	5	10	10	7	3	0	10	5	10	10	0	0	10	0	5	0	3	10	0	5	5	113
B16	0	5	5	10	10	7	3	0	10	5	10	5	3	3	0	3	0	10	5	0	10	0	5	109
B17	8	0	10	5	10	8	3	5	0	5	3	0	3	0	5	3	5	0	3	10	0	5	10	101
B18	8	0	10	3	10	8	3	5	0	5	3	5	3	3	0	3	0	10	5	0	10	0	5	99
Jumlah	99	81	199	89	150	170	66	82	71	130	114	108	26	24	106	12	72	41	102	122	138	90	114	

HASIL ANALISIS DAYA PEMBEDA

SOAL UJI COBA KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

No. Soal	X KA	X KB	Skor. Max	DP	Keterangan
1	7,722	5,500	10	0,222	Cukup
2	9,277	4,500	15	0,318	Cukup
3	10,611	10,056	15	0,037	Jelek
4	6,722	4,944	10	0,177	Jelek
5	7,222	6,333	10	0,088	Jelek
6	12,555	9,444	15	0,207	Cukup
7	7,500	3,666	10	0,383	Cukup
8	7,166	4,555	10	0,261	Cukup
9	8,388	3,944	10	0,444	Baik
10	4,055	3,222	10	0,083	Jelek
11	8,000	6,333	10	0,166	Jelek
12	8,222	6,000	10	0,222	Cukup
13	2,555	1,444	10	0,111	Jelek
14	9,222	1,333	15	0,525	Baik
15	7,666	3,888	10	0,377	Cukup
16	3,444	0,666	10	0,277	Cukup
17	4,000	4,000	10	0,000	Jelek
18	2,333	2,277	10	0,005	Jelek
19	6,666	5,666	15	0,066	Jelek
20	8,666	5,777	10	0,288	Cukup
21	8,388	7,666	10	0,072	Jelek
22	7,666	5,000	10	0,266	Cukup
23	6,000	5,333	10	0,066	Jelek

Lampiran V

Data Hasil Penelitian

1. Hasil *Pretest, Posttest, N-Gain* Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen
2. Hasil *Pretest, Posttest, N-Gain* Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Kontrol

Lampiran 5.1

HASIL *PRETEST* KELAS EKSPERIMEN

Nama	Nomor Soal										Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
E-1											
E-2	5	10	0	3	0	0	0	0	0	0	18
E-3	5	0	0	0	0	5	5	0	0	5	20
E-4	8	10	0	10	5	0	0	0	0	5	38
E-5	5	10	0	6	0	0	0	5	0	0	26
E-6	5	0	0	0	0	0	3	5	0	5	18
E-7	5	10	0	10	0	0	0	10	0	0	35
E-8	5	10	0	0	0	0	0	15	0	0	30
E-9											
E-10	5	10	0	10	8	10	8	0	3	0	54
E-11	5	5	0	10	0	8	8	15	0	5	56
E-12	5	10	0	10	0	0	3	5	0	0	33
E-13	8	0	0	8	0	3	5	15	0	0	39
E-14											
E-15	5	10	0	10	8	10	8	15	0	0	66
E-16	0	5	5	3	0	0	0	5	0	0	18
E-17	5	10	0	10	0	8	8	0	0	10	51
E-18	5	0	0	0	0	0	5	10	0	3	23
E-19	5	10	3	10	0	5	3	10	0	0	46
E-20	5	0	0	0	0	0	3	15	0	0	23

E-21	5	10	0	10	0	0	0	0	0	3	28
E-22	5	10	0	0	0	0	0	15	0	0	30
E-23	5	10	0	0	0	0	3	5	0	0	23
E-24	5	10	0	3	0	0	3	15	0	0	36
E-25											
E-26	8	10	0	8	0	5	3	0	0	0	34
E-27	5	10	0	10	0	8	8	15	0	3	59
Jumlah Total Skor											**804**
Rata-rata Skor											**34,96**

HASIL *POSTTEST* KELAS EKSPERIMEN

Nama	Nomor Soal										Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
E-1											
E-2	10	10	0	0	15	10	0	5	5	0	55
E-3	10	10	0	0	15	10	0	10	0	5	60
E-4	8	10	0	10	5	10	8	15	10	5	81
E-5	10	10	0	10	15	3	0	10	10	5	73
E-6	8	0	5	8	15	10	0	10	10	3	69
E-7	5	10	0	5	10	0	0	0	0	0	30
E-8	10	10	0	10	10	10	0	0	0	3	53
E-9											
E-10	10	10	0	10	15	10	0	10	0	3	68
E-11	5	0	0	10	5	10	0	10	0	10	50
E-12	5	10	0	10	0	10	8	10	10	8	71
E-13	10	0	5	10	15	10	0	5	0	0	55
E-14											
E-15	8	10	0	10	15	10	8	15	10	10	96
E-16	5	0	0	3	0	0	0	0	0	5	13
E-17	5	10	0	8	10	10	0	15	10	10	78
E-18	8	0	5	5	15	10	0	10	5	5	63
E-19	10	10	0	0	15	10	0	10	0	0	55
E-20	10	10	0	3	15	10	0	10	0	5	63

E-21	5	10	0	10	0	10	3	0	0	5	43
E-22	5	10	0	10	15	0	5	10	0	10	65
E-23	5	10	0	0	15	10	0	10	0	0	50
E-24	8	10	0	10	15	10	0	5	5	3	66
E-25											0
E-26	10	10	10	0	15	10	0	10	0	5	70
E-27	5	10	0	10	15	3	0	10	10	5	68
Jumlah Total Skor											**1395**
Rata-rata Skor											**60,65**

HASIL *N-GAIN* KELAS EKSPERIMEN

Nama	Skor *Pretest*	Skor *Posttest*	N-Gain	Klasifikasi
E1	18	55	0,381	sedang
E2	20	60	0,421	sedang
E3	38	81	0,558	sedang
E4	26	73	0,52	sedang
E5	18	69	0,523	sedang
E6	35	30	-0,062	rendah
E7	30	53	0,270	rendah
E8	54	68	0,229	rendah
E9	56	50	-0,101	rendah
E10	33	71	0,463	sedang
E11	39	55	0,210	rendah
E12	66	96	0,612	sedang
E13	18	13	-0,051	rendah
E14	51	78	0,421	sedang
E15	23	63	0,434	sedang
E16	46	55	0,130	rendah
E17	23	63	0,434	sedang
E18	28	43	0,172	rendah
E19	30	65	0,411	sedang
E20	23	50	0,293	rendah
E21	36	66	0,379	sedang
E22	34	70	0,444	sedang
E23	59	68	0,160	rendah
Rata-rata *N-Gain*			**0,316**	**sedang**

Lampiran 5.2

HASIL *PRETEST* KELAS KONTROL

Nama	Nomor Soal										Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
K-1											
K-2	5	10	0	0	0	0	0	0	0	0	15
K-3	8	0	0	3	0	0	8	0	0	0	19
K-4	10	10	0	10	0	0	0	0	5	0	35
K-5											
K-6	5	10	5	3	0	0	0	5	0	0	28
K-7	10	10	5	3	0	0	10	10	0	0	48
K-8	10	10	5	0	0	0	0	15	5	0	45
K-9	10	10	5	3	0	0	0	15	5	0	48
K-10	5	10	0	0	0	0	3	0	0	5	23
K-11	10	10	5	3	0	0	0	15	5	0	48
K-12	10	10	0	5	0	0	0	5	5	3	38
K-13											
K-14	5	10	5	3	0	0	0	15	5	0	43
K-15											
K-16	5	10	0	0	0	0	0	0	5	0	20
K-17	5	10	5	3	0	0	0	10	5	0	38
K-18	5	0	5	3	0	0	0	10	5	0	28
K-19	5	10	5	3	0	0	0	15	5	0	43
K-20	5	10	5	3	0	0	0	0	5	0	28

K-21	5	10	5	3	0	0	0	15	5	0	43
K-22	5	5	0	5	0	0	0	5	0	0	20
K-23	5	10	5	10	0	0	10	15	5	0	60
K-24	0	10	5	10	0	0	0	0	0	0	25
K-25	8	10	5	3	0	0	0	0	5	0	31
K-26	5	10	0	3	0	0	0	15	5	0	38
K-27											
Jumlah Total Skor											**764**
Rata-rata Skor											**34,73**

HASIL *POSTTEST* KELAS KONTROL

Nama	Nomor Soal										Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
K-1											
K-2	0	10	0	0	0	10	0	0	0	0	20
K-3	10	0	3	10	3	5	5	10	5	5	56
K-4	10	10	5	8	3	10	0	10	0	5	61
K-5											
K-6	5	8	0	0	3	10	0	10	0	5	41
K-7	8	10	5	0	5	10	0	5	0	5	48
K-8	10	10	0	10	3	10	0	10	0	5	58
K-9	5	10	5	8	5	10	0	10	0	5	58
K-10	10	10	5	3	3	10	0	12	0	0	53
K-11	10	10	5	0	5	10	0	10	0	0	50
K-12	0	10	5	5	3	0	0	0	0	0	23
K-13											
K-14	10	10	5	10	3	10	0	10	0	3	61
K-15											
K-16	10	10	0	10	0	10	0	10	10	5	65
K-17	10	10	0	10	3	0	0	10	10	0	53
K-18	5	10	0	10	5	0	0	0	0	5	35
K-19	0	10	0	10	0	0	0	0	0	5	25
K-20	10	10	0	10	0	8	0	0	0	5	43

K-21	10	10	0	10	3	10	5	10	5	5	68
K-22	5	5	0	0	0	0	0	5	0	0	15
K-23	10	10	5	10	3	10	0	10	5	0	63
K-24	5	10	5	0	0	0	0	5	0	0	25
K-25	5	10	0	0	0	10	8	10	0	5	48
K-26	5	10	5	3	5	8	0	10	0	3	49
K-27											
Jumlah Total Skor											**1018**
Rata-rata Skor											**46,27**

HASIL *N-GAIN* KELAS KONTROL

Nama	Skor *Pretest*	Skor *Posttest*	*N-Gain*	Klasifikasi
K1	15	20	0,050	rendah
K2	19	56	0,385	sedang
K3	35	61	0,325	sedang
K4	28	41	0,149	rendah
K5	48	48	0,000	rendah
K6	45	58	0,185	rendah
K7	48	58	0,149	rendah
K8	23	53	0,326	sedang
K9	48	50	0,029	rendah
K10	38	23	-0,19	rendah
K11	43	61	0,250	rendah
K12	20	65	0,473	sedang
K13	38	53	0,194	rendah
K14	28	35	0,080	rendah
K15	43	25	-0,250	rendah
K16	28	43	0,172	rendah
K17	43	68	0,347	sedang
K18	20	15	-0,052	rendah
K19	60	3	-1,036	rendah
K20	25	25	0,000	rendah
K21	31	48	0,202	rendah
K22	38	49	0,142	rendah
Rata-rata *N-gain*			**0,087**	**rendah**

Lampiran VI

Hasil Validasi Instrumen

1. Rekap Hasil Validasi Soal *Pretest*, Soal *Posttest*, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dan Media Pembelajaran
2. Surat Validasi Soal *Pretest*, Soal *Posttest*, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dan Media Pembelajaran

Lampiran 6.1

REKAP HASIL VALIDASI SOAL *PRETEST*, SOAL *POSTTEST*, RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP), DAN MEDIA *PICTORIAL RIDDLE*

1. **Soal *Pretest***

Nama Validator	Kritik, Saran, Masukan
Tatik Juwariyah, M. Sc.	• Kata cair pada soal nomor 1 dihilangkan saja. • Pada kunci jawaban soal nomor 3 diperbaiki kalimatnya. • Pada kunci jawaban soal nomor 4 diberikan penjelasan terkait ikan, air, dan anomali air. • Soal nomor 5 diganti saja, tidak pas untuk anak SMA.
C. Yanuarief, M.Si.	• Konsep fisika secara umum sudah valid hanya pada beberapa soal perlu dilakukan perbaikan kalimat. • Soal nomor 5 dikaji lagi terkait dengan kebenaran konsep. • Soal nomor 6 dan 7 digabung saja atau dipilih salah satu.
Atsnaita Yasrina, M. Sc.	• Pada kunci jawaban soal nomor 1, ada yang tidak perlu dituliskan. • Pemberian skor terlalu tinggi. • Kalimat pada soal dan kunci jawaban diperjelas dan diefektikan lagi. • Kesimpulan pada soal nomor 9 diperjelas. • Soal nomor 11 kurang lengkap pada

	satuannya.

2. Soal *Posttest*

Nama Validator	Kritik, Saran, Masukan
Tatik Juwariyah, M. Sc.	• Pada soal nomor 5, kata bola besi diganti dengan benda lain yang biasanya mengapung di air. • Pada soal nomor 6, kata padat penduduk diilangkan saja. • Pada soal nomor 7, diperbaiki pada kunci jawaban terkait dengan konsep kalor.
C. Yanuarief, M.Si.	• Secara umum soal-soal sudah valid, hanya pada soal nomor 7 perlu di cross check pada kunci jawaban.
Atsnaita Yasrina, M. Sc.	• Pada soal nomor 2, kalimatnya perlu diubah. • Pada soal nomor 8, di perbaiki pada kalimatnya karena antar kalimat kurang terkait. • Pemberian skor terlalu tinggi. • Jumlah soal *posttest* seharusnya lebih banyak atau sama dengan soal *pretest* dan kualitasnya seharusnya lebih sulit.

3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Nama Validator	Kritik, Saran, Masukan
Daimul Hasanah, M.Pd.	• Pada meteri pembelajaran, penjabaran rumus harus dituliskan. • Pada langkah pembelajaran, ada beberapa langkah yang kurang sesuai dengan model pembelajaran.

	• Bentuk penilaian diperbaiki.
Siti Fatimah, M. Pd.	• Media dan sumber belajar dibedakan. • Karakter siswa yang diharapkan dimunculkan dalam kegiatan pembelajaran. • Konsisten terhadap jumlah pertemuan.

4. Media *Pictorial Riddle*

Nama Validator	Kritik, Saran, Masukan
Norma Sidiq Risdianto, M.Si.	• Slide dipisah, bagian keterangan ditaruh slide berikutnya. • Dibuat simpel dan jangan terlalu banyak warna.
Drs. Nur Untoro, M.Si.	• Jenis termometer tidak ada dasar yang jelas (pengelompokkan). • Gambar pemuaian tidak jelas dan kurang ditunjukkan persamaan rumusnya, diperbaiki pada gambarnya. • Pada halaman 12, kalimat dipanaskan dengan suhu diganti dengan dipanaskan hingga termperaturnya sama. • Pada halaman 13, panjang termometer seharusnya berbeda. • Pada halaman 15, gambar air dingin lebih baik pada warna biru, dan gambar air panas lebih baik warna merah (dibalik).

LEMBAR VALIDASI

INSTRUMEN SOAL *PRETEST*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tatik Juwariyah, M.Sc

NIP : -

Instansi : UIN Sunan Kalijaga

Menyatakan bahwa saya telah memvalidasi instrumen soal *pretest* untuk keperluan skrpsi yang berjudul *"Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Tipe Pictorial Riddle Dengan Konten Integrasi Interkoneksi Pada Matei Suhu dan Kalor Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas X"* yang disusun oleh :

Nama : Binti Uswatun Khasanah

NIM : 10690042

Prodi : Pendidikan Fisika

Harapan saya penilaian, kritik dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas soal *pretest* yang baik.

Yogyakarta, 11 Oktober 2013

Validator,

[Tatik Juwariyah, M.Sc]

NIP.

LEMBAR VALIDASI

INSTRUMEN SOAL *POSTTEST*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tatik Juwariyah, M.Sc.

NIP : -

Instansi : UIN Sunan Kalijaga

Menyatakan bahwa saya telah memvalidasi instrumen soal *posttest* untuk keperluan skrpsi yang berjudul *"Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Tipe Pictorial Riddle Dengan Konten Integrasi Interkoneksi Pada Matei Suhu dan Kalor Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas X"* yang disusun oleh :

Nama : Binti Uswatun Khasanah

NIM : 10690042

Prodi : Pendidikan Fisika

Harapan saya penilaian, kritik dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas soal *posttest* yang baik.

Yogyakarta, 11 Oktober 2013

Validator,

[Tatik Juwariyah, M.Sc]

NIP.

LEMBAR VALIDASI

INSTRUMEN SOAL *PRETEST*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : C. Yanuariel, M.Si

NIP :

Instansi : UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Menyatakan bahwa saya telah memvalidasi instrumen soal *pretest* untuk keperluan skrpsi yang berjudul *"Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Tipe Pictorial Riddle Dengan Konten Integrasi Interkoneksi Pada Matei Suhu dan Kalor Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas X"* yang disusun oleh :

Nama : Binti Uswatun Khasanah

NIM : 10690042

Prodi : Pendidikan Fisika

Harapan saya penilaian, kritik dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas soal *pretest* yang baik.

Yogyakarta, Oktober 2013

Validator,

[C. Yanuariel]

NIP.

LEMBAR VALIDASI

INSTRUMEN SOAL *POSTTEST*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : C. Yanuariel, M.Si

NIP :

Instansi : UIN Suka Yogyakarta.

Menyatakan bahwa saya telah memvalidasi instrumen soal *postiest* untuk keperluan skrpsi yang berjudul *"Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Tipe Pictorial Riddle Dengan Konten Integrasi Interkoneksi Pada Matei Suhu dan Kalor Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas X"* yang disusun oleh :

Nama : Binti Uswatun Khasanah

NIM : 10690042

Prodi : Pendidikan Fisika

Harapan saya penilaian, kritik dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas soal *posttest* yang baik.

Yogyakarta, Oktober 2013

Validator,

[C. Yanuariel]

NIP.

LEMBAR VALIDASI

INSTRUMEN SOAL *PRETEST*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Atsnaita Yasrina, M.Sc

NIP : -

Instansi : Prodi Pendidikan Fisika F. Saintek UIN Sunan Kalijaga.

Menyatakan bahwa saya telah memvalidasi instrumen soal *pretest* untuk keperluan skrpsi yang berjudul *"Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Tipe Pictorial Riddle Dengan Konten Integrasi Interkoneksi Pada Matei Suhu dan Kalor Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas X"* yang disusun oleh :

Nama : Binti Uswatun Khasanah

NIM : 10690042

Prodi : Pendidikan Fisika

Harapan saya penilaian, kritik dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas soal *pretest* yang baik.

Yogyakarta, 19 November 2013

Validator,

[Atsnaita Yasrina, M.Sc

NIP. -

LEMBAR VALIDASI

INSTRUMEN SOAL *POSTTEST*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Atsnaita Yasrina, M.Sc

NIP : -

Instansi : Prodi Pendidikan Fisika F. Saintek UIN Sunan Kalijaga.

Menyatakan bahwa saya telah memvalidasi instrumen soal *posttest* untuk keperluan skrpsi yang berjudul *"Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Tipe Pictorial Riddle Dengan Konten Integrasi Interkoneksi Pada Matei Suhu dan Kalor Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas X"* yang disusun oleh :

Nama : Binti Uswatun Khasanah

NIM : 10690042

Prodi : Pendidikan Fisika

Harapan saya penilaian, kritik dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas soal *posttest* yang baik.

Yogyakarta, November 2013

Validator,

[Atsnaita Yasrina, M.Sc

NIP. -

INSTRUMEN VALIDASI AHLI

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Validator : Damul Hasanah, M.Pd.
Instansi : UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
NIP : -

Petunjuk pengisian format penelaah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran :

- Analisislah rencana pelaksanaan pembelajaran berdasarkan semua kriteria yang tertera di dalam format!
- Berilah tanda cek (√) pada kolom "Y" bila RPP yang ditelaah sudah sesuai dengan kriteria
- Berilah tanda cek (√) pada kolom "T" bila RPP yang ditelaah tidak sesuai dengan kriteria, kemudian tuliskan alasan pada ruang catatan dan perbaikannya.

No	Aspek yang ditelaah	RPP Eksperimen		Saran
		Y	T	
1	Kesesuaian materi dengan SK dan KD	√		
2	Kesesuaian indikator dengan SK dan KD	√		
3	Ketepatan media/ sumber belajar dengan materi	√		
4	Ketepatan langkah pembelajaran berdasarkan model	√		
6	Bentuk penilaian	√		
8	Alokasi waktu	√		
9	Sumber belajar	√		

Yogyakarta, 30 Januari 2014
Validator

(Damul Hasanah, M.Pd)
NIP. -

INSTRUMEN VALIDASI AHLI

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Validator : Siti Fatimah, M.Pd
Instansi : Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi.
NIP : –

Petunjuk pengisian format penelaah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran :

- Analisislah rencana pelaksanaan pembelajaran berdasarkan semua kriteria yang tertera di dalam format!
- Berilah tanda cek (√) pada kolom "Y" bila RPP yang ditelaah sudah sesuai dengan kriteria
- Berilah tanda cek (√) pada kolom "T" bila RPP yang ditelaah tidak sesuai dengan kriteria, kemudian tuliskan alasan pada ruang catatan dan perbaikannya.

No	Aspek yang ditelaah	RPP		Saran
		Eksperimen		
		Y	T	
1	Kesesuaian materi dengan SK dan KD	√		
2	Kesesuaian indikator dengan SK dan KD	√		
3	Ketepatan media/ sumber belajar dengan materi	√		Perbaikan cantara media & sumber belajar
4	Ketepatan langkah pembelajaran berdasarkan model	√		Dalam kegiatan pembelajaran di masukkan tahapan-tahapan model pembelajaran
5	Petunjuk percobaan / LKPD		√	LKPD tidak ada. Kalau ada, silakan di buat.
6	Bentuk penilaian	√		Contoh dalam RPP belum ada, silakan ditambahkan.
7	Petunjuk mengerjakan soal		√	Petunjuk pengerjaan soal tidak ada dalam RPP, silakan ditambahkan.
8	Alokasi waktu	√		
9	Sumber belajar	√		

Saran : 1. Karakter siswa yang diharapkan dimunculkan dalam kegiatan pembelajaran.
2. Sintaks di tuliskan dalam RPP
3. Konsisten terhadap jumlah pertemuan
4. Kalau ada kelas eksperimen, biasanya ada kelas pembanding, namun tidak ada.
5. Lihat Lampiran permendiknas no. 41 tahun 2007 tentang standar proses

Yogyakarta, Desember 2013
Validator

(Siti Fatimah, M.Pd)
NIP. –

LEMBAR VALIDASI

MEDIA PEMBELAJARAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. Nur Untoro, M.Si

NIP : 19661126 199603 1001

Instansi : Prodi P. Fisika F. Saintek.

Menerangkan bahwa telah mengoreksi instrumen yang berupa media pembelajaran untuk keperluan skripsi yang berjudul *"Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Tipe Pictorial Riddle Dengan Konten Integrasi Interkoneksi Pada Matei Suhu dan Kalor Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas X "* yang disusun oleh :

Nama : Binti Uswatun Khasanah

NIM : 10690042

Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas media pembelajaran yang baik,

Yogyakarta, Maret 2014

Korektor,

[Drs. Nur Untoro, M.Si]

NIP. 19661126 199603 1001

LEMBAR VALIDASI

MEDIA PEMBELAJARAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Norma Sidik Risdianto

NIP : -

Instansi : UIN Sunan Kalijaga

Menerangkan bahwa telah mengoreksi instrumen yang berupa media pembelajaran untuk keperluan skripsi yang berjudul *"Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Tipe Pictorial Riddle Dengan Konten Integrasi Interkoneksi Pada Matei Suhu dan Kalor Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas X "* yang disusun oleh :

Nama : Binti Uswatun Khasanah

NIM : 10690042

Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas media pembelajaran yang baik,

Yogyakarta, 27 Januari 2014

Korektor,

[Norma Sidik Risdianto]

NIP.

Lampiran VII

Surat-Surat Penelitian

1. Surat Ijin Penelitian dari Sekretariat Daerah Istimewa Yogyakarta
2. Surat Ijin Penelitian dari Pemerintah Kabupaten Bantul
3. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian dari Sekolah
4. Curriculum Vitae (CV)

operator2@yahoo.com

PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
SEKRETARIAT DAERAH
Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)
YOGYAKARTA 55213

SURAT KETERANGAN / IJIN
070/**REG**/V/**182/1**/2014

Membaca Surat	: **DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**	Nomor	: **UIN.02/DST.1/TL.00/054/2014**
Tanggal	: **9 JANUARI 2014**	Perihal	: **IJIN PENELITIAN/RISET**

Mengingat :
1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegitan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011, tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementrian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.
4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DIIJINKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama	: **BINTI USWATUN KHASANAH** NIP/NIM : **10690042**
Alamat	: **FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI, PENDIDIKAN FISIKA, UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA**
Judul	: **EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TIPE PICTORIAL RIDDLE DENGAN KONTEN INTEGRASI-INTERKONEKSI PADA MATERI SUHU DAN KALOR TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA KELAS X**
Lokasi	: **DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY**
Waktu	: **10 JANUARI 2014** s/d **10 APRIL 2014**

Dengan Ketentuan
1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website adbang.jogjaprov.go.id dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website adbang.jogjaprov.go.id;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta
Pada tanggal **10 JANUARI 2014**
A.n Sekretaris Daerah
Asisten Perekonomian dan Pembangunan
Ub.
Kepala Biro Administrasi Pembangunan

PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA SETDA

Hendah Sasilowati, SH
NIP. 19580120 198503 2 003

Tembusan :
1. **GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (SEBAGAI LAPORAN)**
2. **BUPATI BANTUL C.Q BAPPEDA BANTUL**
3. **DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY**
4. **DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI , UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA**
5. **YANG BERSANGKUTAN**

PEMERINTAH KABUPATEN BANTUL
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
(B A P P E D A)
Jln.Robert Wolter Monginsidi No. 1 Bantul 55711, Telp. 367533, Fax. (0274) 367796
Website: bappeda.bantulkab.go.id Webmail: bappeda@bantulkab.go.id

SURAT KETERANGAN/IZIN

Nomor : 070 / Reg / 0096 / S1 / 2014

Menunjuk Surat : Dari : Sekretariat Daerah DIY Nomor : 070/Reg/V/182 /1 /2014

Tanggal : 10 Januari 2014 Perihal : Ijin Penelitian

Mengingat :

a. Peraturan Daerah Nomor 17 Tahun 2007 tentang Pembentukan Oganisasi Lembaga Teknis Daerah Di Lingkungan Pemerintah Kabupaten Bantu sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Daerah Kabupaten Bantul Nomor 16 Tahun 2009 tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Nomor 17 Tahun 2007 tentang Pembentukan Oganisasi Lembaga Teknis Daerah Di Lingkungan Pemerintah Kabupaten Bantul;

b. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perijinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta;

c. Peraturan Bupati Bantul Nomor 17 Tahun 2011 tentang Ijin Kuliah Kerja Nyata (KKN) dan Praktek Lapangan (PL) Perguruan Tinggi di Kabupaten Bantul.

Diizinkan kepada

Nama	:	**BINTI USWATUN KHASANAH**
P. T / Alamat	:	**Fak. Sains dan Teknologi, Pendidikan Fisika UIN SUKA, Jl. Masda Adisucipto Yogyakarta**
NIP/NIM/No. KTP	:	**10690042**
Tema/Judul Kegiatan	:	**EFEKTIFITAS MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TIPE PICTORIAL RIDDLE DENGAN KONTEN INTEGRASI-INTERKONEKSI PADA MATERI SUHU DAN KALOR TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS X**
Lokasi	:	SMA N 1 Piyungan
Waktu	:	**13 Januari sd 13 April 2014**

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Dalam melaksanakan kegiatan tersebut harus selalu berkoordinasi (menyampaikan maksud dan tujuan) dengan institusi Pemerintah Desa setempat serta dinas atau instansi terkait untuk mendapatkan petunjuk seperlunya;
2. Wajib menjaga ketertiban dan mematuhi peraturan perundangan yang berlaku;
3. Izin hanya digunakan untuk kegiatan sesuai izin yang diberikan;
4. Pemegang izin wajib melaporkan pelaksanaan kegiatan bentuk *softcopy* (CD) dan *hardcopy* kepada Pemerintah Kabupaten Bantul c.q Bappeda Kabupaten Bantul setelah selesai melaksanakan kegiatan;
5. Izin dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak memenuhi ketentuan tersebut di atas;
6. Memenuhi ketentuan, etika dan norma yang berlaku di lokasi kegiatan; dan
7. Izin ini tidak boleh disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu ketertiban umum dan kestabilan pemerintah.

Dikeluarkan di : B a n t u l
Pada tanggal : 13 Januari 2014

A.n. Kepala,
Kepala Bidang Data
Penelitian dan Pengembangan,
u.b. Kasubbid. Litbang

PEMERINTAH KABUPATEN BANTUL
BAPPEDA

Heny Endrawati, S.P., M.P.
NIP: 197106081998032004

Tembusan disampaikan kepada Yth.

1 Bupati Bantul (sebagai laporan)
2 Ka. Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik Kab. Bantul
3 Ka. Dinas Pendidikan Menengah dan Non Formal Kab. Bantul
4 Ka. SMAN 1 Piyungan Bantul
5 Dekan Fak. Sains dan Teknologi, Pendidikan Fisika UIN SUKA
6 Yang Bersangkutan (Mahasiswa)

PEMERINTAH KABUPATEN BANTUL
DINAS PENDIDIKAN MENENGAH DAN NON FORMAL
SMA NEGERI 1 PIYUNGAN
Alamat : Karanggayam, Sitimulyo, Piyungan, Bantul, DIY 55792
Telp. (0274) 4353269 E-mail : smanegeri.piyungan@gmail.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 070/141

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: **Mohammad Fauzan, M.M.**
NIP	: 196211051985011002
Pangkat; Gol. Ruang	: Pembina; IV/a
Jabatan	: Kepala SMA Negeri 1 Piyungan

dengan ini menerangkan bahwa Saudara :

1.	Nama	: **BINTI USWATUN KHASANAH**
2.	NIM	: 10690042
3.	Prodi	: Pendidikan Fisika
4.	Fakultas	: Sains dan Teknologi
5.	PT	: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

telah melakukan pengambilan data di SMA Negeri 1 Piyungan pada 25 Februari s.d. 23 April 2014 untuk penelitian berjudul *Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Tipe Pictorial Riddle dengan Konten Integrasi-Interkoneksi pada Materi Suhu dan Kalor terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas X.*

Demikian keterangan ini dibuat untuk dipergunakan dengan semestinya.

Bantul, 25 April 2014

Kepala Sekolah,

DINAS PENDIDIKAN MENENGAH DAN NON FORMAL SMA 1 PIYUNGAN KABUPATEN BANTUL

Mohammad Fauzan, M.M.
NIP. 196009041992031003

CURRICULUM VITAE

- **Data Pribadi**

Nama	: Binti Uswatun Khasanah
Jenis Kelamin	: Perempuan
TTL	: Ponorogo, 13 September 1992
Alamat Asal	: RT.01 RW.02 Taman Asri Karanggebang Jetis Ponorogo Jawa Timur
Alamat Sekarang	: Sapen Gk 1 No 590 Demangan Gondokusuman Yogyakarta
No.Hp	: 085645776585
E-mail	: Dhex.beentea@gmail.com
Nama Ayah	: Bakat Suharto
Nama Ibu	: Supini

- **Pendidikan Formal**

1998-2004	: SD Negeri 04 Tarakan
2004-2007	: PM. Darussalam Gontor Putri Mantingan Ngawi
2007-2010	: PP. Al-Islam Joresan Ponorogo
2010-sekarang	: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta Jurusan Pendidikan Fisika

- **Pengalaman Kerja dan Organisasi**

1. Sie Education and Training A-Club (2011-2012)
2. Sie Education and Training ESC (2012-2013)
3. Asisten Praktikum Fisika Dasar I (2013-2014)
4. Asisten Praktikum Fisika Dasar II (2013-2014)
5. Tentor Fisika di Lembaga Bimbel “Quantum Education” (2012-sekarang)